

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Akademia Libroservo/IfK
Kleinenberger Weg 16B
D-33100 Paderborn

Die Humankybernetik (Anthropokybernetik) umfaßt alle jene Wissenschaftszweige, welche nach dem Vorbild der neuzeitlichen Naturwissenschaftversuchen, Gegenstände, die bisher ausschließlich mit geisteswissenschaftlichen Methoden bearbeitet wurden, auf Modelle abzubilden und mathematisch zu analysieren. Zu den Zweigen der Humankybernetik gehören vor allem die Informationspsychologie (einschließlich der Kognitionsforschung, der Theorie über „künstliche Intelligenz" und der modellierenden Psychopathometrie und Geriatrie), die Informationsästhetik und die kybernetische Pädagogik, aber auch die Sprachkybernetik (einschließlich der Textstatistik, der mathematischen Linguistik und der konstruktiven Interlinguistik) sowie die Wirtschafts-, Sozial- und Rechtskybernetik. - Neben diesem ihrem hauptsächlichen Themenbereich pflegen die GrKG/Humankybernetik durch gelegentliche Übersichtsbeiträge und interdisziplinär interessierende Originalarbeiten auch die drei anderen Bereiche der kybernetischen Wissenschaft: die Biokybernetik, die Ingenieurkybernetik und die Allgemeine Kybernetik (Strukturtheorie informationeller Gegenstände). Nicht zuletzt wird auch metakybernetischen Themen Raum gegeben: nicht nur der Philosophie und Geschichte der Kybernetik, sondern auch der auf kybernetische Inhalte bezogenen Pädagogik und Literaturwissenschaft. -

La prihoma kibernetiko (antropokibernetiko) inkluzivas ĉiujn tiajn sciencobranĉojn, kiuj imitante la novepokan natursciencon, klopodas bildigi per modeloj kaj analizi matematike objektojn ĝis nun pritraktitajn ekskluzive per kulturscienccaj metodoj. Apartenas al la branĉaro de la antropokibernetiko ĉefe la kibernetika psikologio (inkluzive la ekkon-esploron, la teoriojn pri „artefarita intelekto" kaj la modeligajn psikopatometrion kaj geriatrion), la kibernetika estetiko kaj la kibernetika pedagogio, sed ankaŭ la lingvokibernetiko (inkluzive la tekststatistikon, la matematikan lingvistikon kaj la konstruan interlingvistikon) same kiel la kibernetika ekonomio, la socikibernetiko kaj la jurkibernetiko. - Krom tiu ĉi sia ĉefa temaro per superrigardaj artikoloj kaj interfake interesigaj originalaj laboraĵoj GrKG/HUMANKYBERNETIK flegas okaze ankaŭ la tri aliajn kampojn de la kibernetika scienco: la biokibernetikon, la inĝenierkibernetikon kaj la ĝeneralan kibernetikon (strukturteorion de informecaj objektoj). Ne lastavice trovas lokon ankaŭ metakibernetikaj temoj: ne nur la filozofio kaj historio de la kibernetiko, sed ankaŭ la pedagogio kaj literaturscienco de kibernetikaj sciaĵoj. -

Cybernetics of Social Systems comprises all those branches of science which apply mathematical models and methods of analysis to matters which had previously been the exclusive domain of the humanities. Above all this includes *information psychology* (including theories of cognition and 'artificial intelligence' as well as psychopathometrics and geriatrics), *aesthetics of information* and *cybernetic educational theory*, *cybernetic linguistics* (including text-statistics, mathematical linguistics and constructive interlinguistics) as well as *economic*, *social* and *juridical cybernetics*. - In addition to its principal areas of interest, the GrKG/HUMANKYBERNETIK offers a forum for the publication of articles of a general nature in three other fields: *biocybernetics*, *cybernetic engineering* and *general cybernetics* (theory of informational structure). There is also room for *metacybernetic* subjects: not just the history and philosophy of cybernetics but also cybernetic approaches to education and literature are welcome.

La cybernétique sociale contient tous le branches scientifiques, qui cherchent à imiter les sciences naturelles modernes en projetant sur des modèles et en analysant de manière mathématique des objets, qui étaient traités auparavant exclusivement par des méthodes des sciences culturelles („idéographiques"). Parmi les branches de la cybernétique sociale il y a en premier lieu la psychologie informationelle (inclues la recherche de la cognition, les théories de l'intélligence artificielle et la psychopathométrie et gériatrie modeliste), l'esthétique informationelle et la pédagogie cybernétique, mais aussi la cybernétique linguistique (inclues la statistique de textes, la linguistique mathématique et l'interlinguistique constructive) ainsi que la cybernétique en économie, sociologie et jurisprudence. En plus de ces principaux centres d'intérêt la revue GrKG/HUMANKYBERNETIK s'occupe - par quelques articles de synthèse et des travaux originaux d'intérêt interdisciplinaire - également des trois autres champs de la science cybernétique: la biocybernétique, la cybernétique de l'ingenieur et la cybernétique générale (théorie des structures des objets informationels). Une place est également accordée aux sujets métacybernétiques mineurs: la philosophie et l'histoire de la cybernétique mais aussi la pédagogie dans la mesure où elle concernent la cybernétique.

ISSN 0723-4899

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines
Rivista internazionale per la modellizzazione mate-matematica delle scienze umane



HUMANKYBERNETIK

Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire * Indice

Band 45 * Heft 3* Sept. 2004

H.-D. Kreft u.a.
Humatics - Quantifizierung operabler Wissenseigenschaften
(Humatics - quantification of operable knowledge features)

Zdeněk Půlpán
Ordigo de esplorrezultoj reprezentitaj per svagaj nombroj
(Arranging of experimental results represented with help of the fuzzy numbers)

Cristina Tanc
Karakterizo kaj stato de la Sibiua Programo kontraste elvolvi la eŭropiajn lingvojn en modelseriojn / Kennzeichnung und Stand des Hermannstädter Programms zur kontrastiven Modellreihen-Entwicklung der europischen Sprachen
(The situation and the characteristic of the „Progam from Sibiu" in opposition with the development of the European languages in series of models)

Vera Barandovská
Zur Typologie und Charakteristika der Universalsprachen
(About typology and characteristics of universal languages)

Mitteilungen * Sciigoj * News * Nouvelles * Comunicazioni

Offizielle Bekanntmachungen * Oficialaj Sciigoj



Akademia Libroservo

Die GRUNDLAGENSTUDIEN AUS KYBERNETIK UND GEISTESWISSENSCHAFT

(grkg/Humankybernetik) wurden 1960 durch Max BENSE, Gerhard EICHHORN und Helmar FRANK begründet. Sie publizieren regelmäßig die offiziellen Mitteilungen folgender wissenschaftlicher Einrichtungen:

TAKIS - Tutmonda Asocio pri Kibernetiko, Informadiko kaj Sistemiko
(prezidanto: OProf.Dr.habil. Eva Poláková, Nitra, SK)

Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino
(prezidanto: OProf.Dr.habil. Helmar Frank, Paderborn; viceprezidanto: OProf.Carlo Minnaja, Padua)

Gesellschaft für sprachgrenzübergreifende europäische Verständigung (Europaklub) e.V.
(Präsident: Oliver Kellogg, Nersingen)

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines



Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire * Indice

Band 45 * Heft 3* Sept. 2004

H.-D. Kreft u.a.
Humatics - Quantifizierung operabler Wissenseigenschaften
(Humatics - quantification of operable knowledge features) 99

Zdeněk Půlpán
Ordigo de esplorrezultoj reprezentitaj per svagaj nombroj
(Arranging of experimental results represented with help of the fuzzy numbers) 109

Cristina Tanc
Karakterizo kaj stato de la Sibiua Programo kontraste elvolvi la eŭropiajn lingvojn en modelseriojn / Kennzeichnung und Stand des Hermannstädter Programms zur kontrastiven Modellreihen-Entwicklung der europischen Sprachen
(The situation and the characteristic of the „Progam from Sibiu" in opposition with the development of the European languages in series of models) 124

Vera Barandovská
Zur Typologie und Charakteristika der Universalsprachen
(About typology and characteristics of universal languages) 134

Mitteilungen * Sciigoj * News * Nouvelles * Comunicazioni 145

Offizielle Bekanntmachungen * Oficialaj Sciigoj 146



Akademia Libroservo

Verlag und Anzeigen-verwaltung **Eldonejo kaj anonc-administrejo** **Publisher and advertisement administrator** **Edition et administration des annonces**



Akademia Libroservo - Internacia Eldongrupo Scienca:
AIEP - San Marino, Esprima - Bratislava, Kava-Pech - Dobrichovice/Praha
IfK GmbH - Berlin & Paderborn,
Gesamtherstellung: **IfK GmbH**
Verlagsabteilung: Kleinenberger Weg 16 B, D-33100 Paderborn,
Telefon (0049-/0-)5251-64200 Telefax: -163533
http://grkg.126.com/

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (März, Juni, September, Dezember). Redaktionsschluß: 1. des vorigen Monats. - Die Bezugsdauer verlängert sich jeweils um ein Jahr, wenn bis zum 1. Dezember keine Abbestellung vorliegt. - Die Zusendung von Manuskripten (gemäß den Richtlinien auf der dritten Umschlagseite) wird an die Schriftleitung erbeten, Bestellungen und Anzeigenaufträge an den Verlag. - Z. Zt. gültige Anzeigenpreisliste auf Anforderung.

La revuo aperadas kvaronjare (marte, junie, septembre, decembre). Redakcia limdato: la 1-a de la antaŭa monato. - La abondaŭro plilongiĝas je unu jaro se ne alvenas malmendo ĝis la unua de decembro. - Bv. sendi manuskriptojn (laŭ la direktivoj sur la tria kovrilpaĝo) al la redakcio, mendojn kaj anoncojn al la eldonejo. - Momente valida anoncprezlisto estas laŭpete sendota.

This journal appears quarterly (every March, Juni, September and December). Editoial deadline is the 1st of the previous month. - The subscription is extended automatically for another year unless cancelled by the 1st of December. - Please send your manuscripts (fulfilling the conditions set our on the third cover page) to the editorial board, subscription orders and advertisements to the publisher. - Current prices for advertisements at request.

La revue est trimestrielle (parution en mars, juin, septembre et décembre). Date limite de la rédaction: le 1er du mois précédent. L'abonnement se prolonge chaque fois d'un an quand une lettre d'annulation n'est pas arrivée le 1er décembre au plus tard. - Veuillez envoyer, s.v.p., vos manuscrits (suivant les indications de l'avant-dernière page) à l'adresse de la rédaction, les abonnements et les demandes d'annonces à celle de l'édition. - Le tarif des annonces en vigueur est envoyé à la demande.

Bezugspreis: Einzelheft 10,-- €; Jahresabonnement: 40,-- € plus Versandkosten.

Druck: Druckerei Reike GmbH, D-33106 Paderborn

grkg / Humankybernetik
Band 45 · Heft 3 (2004
Akademia Libroservo / IfK

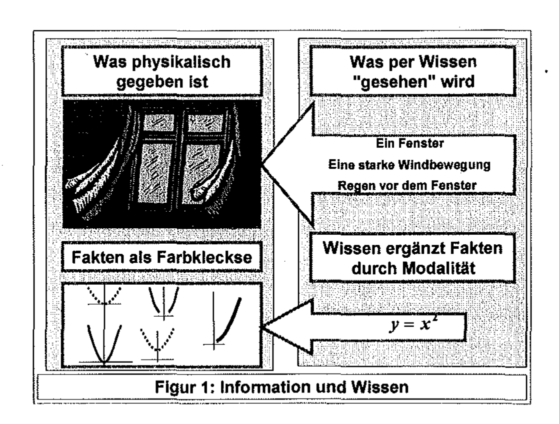
Humatics – Quantifizierung operabler Wissenseigenschaften

von H.-D. KREFT [1], R. KASSING [2], O. BREIDBACH [3], SCHULTE [4], STARKE [5]

[1] VisionPatents AG, Dassendorf; [2] Physikalisches Institut, Universität Kassel;
[3] Ernst Haeckel Haus, Fakultät für Pharmazie und Biologie, Universität Jena
[4] agiplan GmbH, Mülheim a. d. Ruhr; [5] System Data AG, Potsdam

Anschauliche Einführung

Die wohl umfassendste Darstellung zur Thematik Wissen dürfte in dem Alterswerk "Zeit und Wissen" des Philosophen und Physikers Carl Friedrich von Weizsäckers (Weizsäcker, 1992) dargestellt sein. Eine Quantifizierung von Wissen ist auch dort nicht angegeben. Im Folgenden soll dies geleistet werden, wobei eine anschauliche Einführung hilfreich sein mag.



Figur 1: Information und Wissen

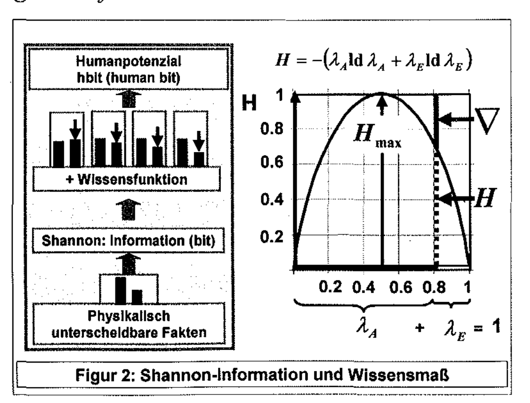
Wissen, Information

Ausgangspunkt zur Einführung operabler Wissenseigenschaften ist der Unterschied zwischen Information und Wissen, der zunächst mit Hilfe von Figur 1 veranschaulicht wird. Es wird empfohlen, links oben statt des Fensters, das zu sehen, was der physikalischen Realität näher kommt: Eine Menge W von winzigen Farbklecksen. Diese können nach verschiedensten physikalischen Messwerten wie Helligkeit, Farbe, Position klassifiziert und gezählt werden, d. h. in Häufigkeitsverteilungen zusammengestellt werden, woraus sich mit Hilfe des Shannonschen Informationsmaßes eine Informations-

menge in der Einheit bit bestimmen lässt. Derart ist das Maximalmaß der Shannoninformation zum Fensterbild direkt bestimmt durch die Grundmenge aller unterscheidbaren Fakten $W_{Fenster}$. Rechts in Figur 1 ist angegeben, was per Wissen in die Fakten hineininterpretiert wird: Ein Fenster, Windbewegung, Regen vor dem Fenster etc. Offenbar ergänzt Wissen Fakten durch mögliche Fakten. In diesem Sinne ist der im Bild "gesehene" Wind als mögliches Faktum eine Modalität, die offenbar durch die Auslenkung der Gardine per Wissen in das Bild hineininterpretiert wird. Damit ist klar, dass die Grundmenge $W_{Fenster}$ für die Ableitung eines Wissensmaßes nicht gelten kann. Wir müssen die modalen Ergänzungen zusätzlich berücksichtigen.

Die grundlegende Idee, um neben Fakten W auch Modalität M zur Quantifizierung von Wissenseigenschaften nutzen zu können, ist unten in Figur 1 angegeben. Dort sind einige von vielen Darstellungen der Funktion $y = x^2$ gezeigt. Wir können eine Formel quasi als Modalität ihrer unüberschaubaren, faktisch niemals in Gänze darstellbaren Vielfalt auffassen. Zur Darstellung von operablen Wissenseigenschaften wird genau dieser Zusammenhang zwischen Funktion und Repräsentation genutzt. Indem Wissensfunktionen eingeführt werden, verfügt Wissen über Modalität und ist jeder Ansammlung von Fakten überlegen.

Die Erweiterung des Shannonschen Konzeptes zur quantitativen Erfassung von operablen Wissenseigenschaften



Figur 2: Shannon-Information und Wissensmaß

In seinem berühmten, 1948 erschienenen Artikel präsentierte Shannon die rechts in Figur 2 dargestellte Kurve für alternative Ereignisse und schrieb: "The entropy in the case of two possibilities p and q = 1- p, namely is plotted in Fig. 7 as a function of p." Er nutzte für die Kurve die Formel in folgender Darstellung :

$$H = -\left(p \log p + q \log q\right)$$

Formel 1: Shannonsche Formel zur Shannon Kurve

Der Wert H der Formel 1 wird allgemein als Shannonscher Informationswert eines alternativen Ereignisses bezeichnet und im Folgenden mit H_S angegeben. Für die beiden alternativen Merkmale q, p in der Shannonschen Formel nutzen wir die Symbole λ_A, λ_E (mit $\lambda_A + \lambda_E = 1$, siehe Figur 2). Mit $\lambda_A = \lambda_E = ½$ liegen die beiden Alternativen (z. B. die beiden Seiten A, E einer Münze) gleichhäufig vor. Für diesen Fall erhalten wir als Ergebnis der Shannonformel $H_{Smax} = 1$ bit als maximalen Wert der Informationsmenge (siehe Shannonkurve rechte Darstellung Figur 2). Wir erkennen für diesen Fall unschwer in den gleichen Häufigkeiten der Alternativen unsere oben angegebenen Grundmenge zur Erstellung eines Informationsmaßes wieder. Wird statt der Münze ein Würfel verwendet, ergibt sich eine Häufigkeitsverteilung mit sechs Ereignissen. Allgemein gilt für einen beliebige Zahl L von Ereignissen die Shannonformel gemäß Zeile 1, Formel 2:

$$1: \quad H_s = -\sum_{k=1}^{L} \lambda_k \,\mathrm{ld}\, \lambda_k \ \text{bit} \quad ; \quad H_{S\max} = ld\ L$$

$$2: \quad \text{mit: } \lambda_k = \frac{m_k}{M} \ ; \quad M = \sum_{k=1}^{L} m_k$$

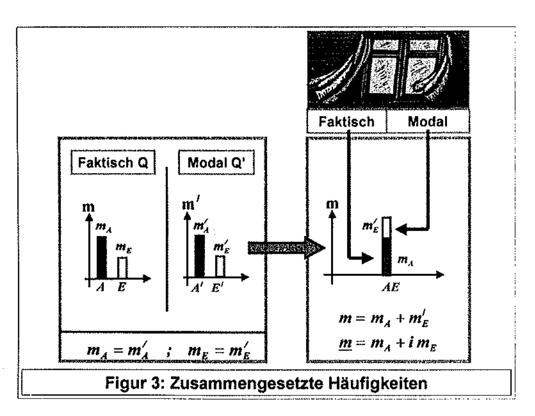
$$3: \quad T = \frac{M}{H} \quad ; \quad T_{\min} = \frac{M}{H_{\max}}$$

$$4: \quad T = \frac{E(M)}{H} \quad ; \quad T_{\min} = \frac{E(M)}{H_{\max}} \quad \text{mit: } E(M) = \kappa M$$

$$5: \quad E(M) = T\ H$$

Formel 2: Zur Berechnung einer Informationsmenge nach Shannon

In Zeile 2 ist angegeben, wie sich die λ-Werte (relative Häufigkeiten in der Shannonformel) errechnen. Die Anzahl des Erscheinens des Ereignisses k wir mit m_k angegeben und durch die Anzahl aller Ereignisse M (das ist die Bezugsmenge) dividiert. Rechts in Zeile 1 ist der Maximalwert H_{Smax} für identische Ereignishäufigkeiten (alle m_k sind gleich) angegeben. Für eine Münze ist bei identischer Häufigkeit ihrer beiden Seiten L = 2, woraus sich als binärer Logarithmus der Wert 1 bit für diesen Maximalwert alternativer Ereignisse in Übereinstimmung mit der Shannonkurve (Figur 2) ergibt. Da jedem Messereignis ein bestimmter Energieverbrauch E(M) zugeordnet werden kann, ergibt sich in Zeile 3 der Wert T, den wir weiter unten nutzen werden.



Figur 3: Zusammengesetzte Häufigkeiten

Die grundlegende Idee zur Erfassung eines Maßes für Wissen ist, physikalische Ereignisse über die Zahl λ_A und Modalität über die Zahl λ_E (siehe λ_A , λ_E in Figur 2, rechts unten) der Shannonkurve zu erfassen. Zu diesem Zweck nutzen wir die Daten einer faktisch gemessene Häufigkeitsverteilung einer Münze, wie sie links in Figur 3 mit Q (Häufigkeiten m_A, m_E) angegeben ist und vergleichen diese mit den per Wissen gesetzten Modaldaten (Q': m_A' , m_E'). Stimmt die faktische Messverteilung mit der modalen Vorgabe überein, handelt es sich um deckungsgleiche Häufigkeitsverteilungen, die wir als symmetrisch bezeichnen. Bei diesen symmetrischen Verteilungen gibt es also zu den realen Häufigkeiten (λ_A , λ_E) jeweils gleichwertige modale (λ_A', λ_E'). Wir definieren nun bei Vorliegen einer solchen Symmetrie eine zusammengesetzte Häufigkeit als Summe aus dem realen Anteil m_A und dem modalen m_E', was im rechten Kasten der Figur 3 durch den Balken AE dargestellt ist. Der Zustand AE besteht also aus einer Kombination des realen Messvorganges (hier Zählen von m_A) mit der modal gesetzten Zahl (m_E'). Da für den Fall symmetrischer Verteilungen $m_E = m_E'$ gilt, können wir dafür auch als zusammengesetzte Häufigkeiten m_A, m_E schreiben. Das Zahlenpaar m_A, m_E hat die konstante Summe m, mit der die Anzahl der Ereignisse angegeben ist. Wir nennen m_A den applikativen Teil und m_E den interpretativen (modalen) Teil dieses Zustandes (siehe Balken AE im rechten Teil Figur 3). Wir können mithin AE als Kombination aus Faktizität (Messung) und Modalität (Ergebnis einer Wissensleistung) auffassen, die hier mit "Fähigkeit zur Manipulation von Münzen zwecks Messung der Shannonkurve" zu charakterisieren wäre. Wie die Shannonformel auf diese zusammengesetzte Häufigkeit anzuwenden ist, wird in Formel 3 ausgeführt und erläutert.

Ein besonderer Fall liegt für $m_A = m_E$, d.h. für identisch häufiges Auftreten der beiden Seiten einer Münze vor. Es ergibt sich als Shannonwert $H_S = 1$ für diese Identität (siehe Erläuterung zu Formel 2). Es liegt also eine besonderen Form von Symmetrie, die der Identität vor. Wissen kann in diesem Falle davon ausgehen, dass Messung (Realität) mit Modalität, d. h. Interpretation in Form von Erwartung, Schätzung, Rechnung übereinstimmt.

Häufigkeitsverteilungen aus Elementen, die aus zwei Zahlen zusammengesetzt sind, bezeichnen wir als Wissensfunktion, da in ihr Zahlen (m_A) für Messergebnisse und Manipulation (m_E) enthalten sind. Die einzelnen Elemente solcher Wissensfunktionen bezeichnen wir als Konstituenten. Die Konstituenten einer Wissensfunktion lassen sich für Rechnungen vorteilhaft in Form komplexer Zahlen darstellen, was in (Kreft, 2004) ausgeführt ist.

$$1: \quad h_k = h_{Ak} + h_{Ek} = \lambda_{Ak}\,\mathrm{ld}\,\lambda_{Ak} + \lambda_{Ek}\,\mathrm{ld}\,\lambda_{Ek}$$

$$2: \quad H = \sum_{k=1}^{L} h_k = -\sum_{k=1}^{L}\left(\lambda_{Ak}\,\mathrm{ld}\,\lambda_{Ak} + \lambda_{Ek}\,\mathrm{ld}\,\lambda_{Ek}\right)\ h\mathrm{bit} \quad ;$$

$$3: \quad \text{mit: } \lambda_{Ak} = \frac{m_{Ak}}{M}\ ;\ \lambda_{Ek} = \frac{m_{Ek}}{M}\ ; \qquad M = \sum_{k=1}^{L} m_k$$

$$4: \quad H_{\max} = H_S + 1$$

$$5: \quad H_S \le H \le H_{\max} = H_S + 1 \quad \Rightarrow \quad \nabla = H_{\max} - H$$

Formel 3: Die erweiterte Shannonformel für zusammengesetzte Häufigkeiten

Zur Veranschaulichung der Ausdrücke in Formel 3 kann die Figur 3 (auch Figur 4) herangezogen werden. In der ersten Zeile der Formel 3 ist die Shannonformel für alternative Ereignisse aus Formel 1 in der hier verwendeten Notation wiederholt. Es wird also für jede Konstituente die Summe $h_{Ak} + h_{Ek}$ berechnet. Das entspricht anschaulich der Anwendung der Shannonschen Formel auf eine Konstituente, wie sie z.B. als Q_A in Figur 4 (bzw. AE in Figur 3) dargestellt ist. In Zeile 2 werden die Einzelergebnisse h_k für eine aus k Konstituenten zusammengesetzte Verteilung zur Summe H addiert, womit sich die erweiterte Shannonsche Formel ergibt. Das entspricht der Anwendung der Shannonschen Formel auf Q_B in Figur 4. Den Wert H bezeichnen wir als Humanpotenzial. Damit setzt sich das Humanpotenzial H einer Wissensfunktion additiv aus der "Alternativinformation" seiner Wissenskonstituenten zusammen. Darin kommt zum Ausdruck, dass Wissen zu Ereignissen Alternativen angeben kann, indem z. B. eine Münze per Wissen entsprechend verformt werden könnte. Der zahlenmäßige Zusammenhang zum Shannonschen Informationsmaß H_S ist in Zeile 4 angegeben. Für eine, zu einer beliebigen Verteilung errechneten Informationsmenge H_S ergibt sich bei paariger Aufteilung der Konstituenten (also symmetrischer Verteilung) die maximale Wissensmenge zu: $H_{max} = H_S + 1$. Das heißt: Gelingt es durch Wissen, zu jedem Faktum, das zu einer Informationsmengenbestimmung nach Shannon vorliegt, eine Alternative anzugeben, gilt genau dieser um einen Einheit erhöhte Wert H_{max}. Der kleinste Wert $H = H_S$ (d. h. H = Shannoninformation) ergibt sich, wenn keine Alternativität vorliegt, es sich also um eine reine Informationsmengenbestimmung handelt. Damit liegen Humanpotenzialwerte genau zwischen diesen beiden Extremwerten von Distributionen (Wissensfunktionen), was in Zeile 5 angegeben ist. Das ist in der mittleren Distribution Q_B in Figur 4 dargestellt. Die rechte Distribution Q_C stellt hingegen das maximal mögliche Maß H_{max} dar, das sich ergibt, wenn Identität sowohl in der äußeren Form wie in der inneren Aufteilung (der Alternativität) vorliegt, d. h. wenn die Grundgesamtheit ununterscheidbar vorliegt. Wir können diese Ergebnisse auch so interpretieren: In jedem Humanpotenzial

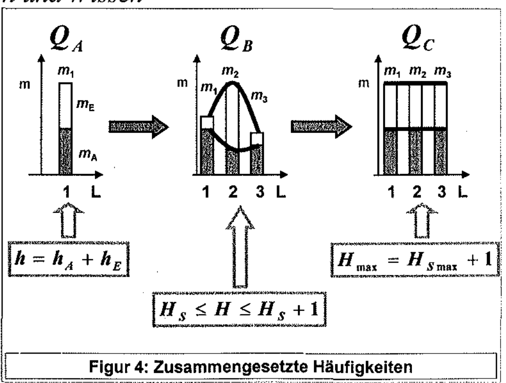
steckt ein Informationswert H_S, der ein Maß für die äußerer Erscheinungsform einer Verteilung ist. In Zeile 5 ist angegeben, wie ein Wert Nabla ∇ ermittelt werden kann, der nur im Wertebereich $0 \leq \nabla \leq 1$ liegt und ein Maß für die innere Erscheinungsform ist. Je größer ∇, desto größer die Abweichung von der Identität.

$$\nabla = H_{max} - H$$

Formel 4: Humanpotenzial, Informationsmenge und Innovationspotenzial

Die Größe Nabla ∇ gibt also an, wie groß der Unterschied zwischen maximalem Humanpotenzial H und tatsächlichem Humanpotenzial H ist. Für eine Konstituente, d. h. eine Alternative ist der Wert aus Figur 2 ersichtlich. Zusammenfassend können wir sagen, dass in Wissensfunktionen mit ihren zusammengesetzten Konstituenten eine unendliche Menge von Alternativen enthalten ist, die weit über das Maß der messbaren Realität hinausgeht.

Entropie, Information und Wissen

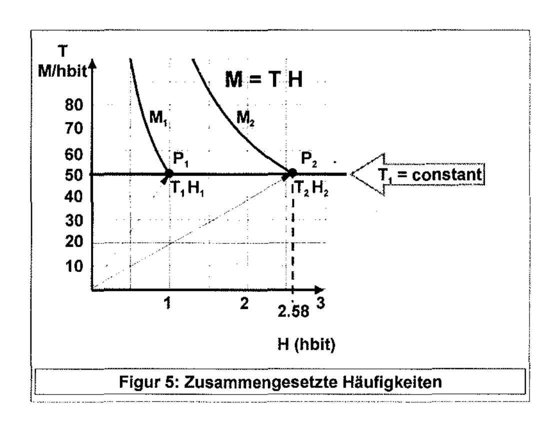


Figur 4: Zusammengesetzte Häufigkeiten

Wir haben nun mit *H* ein Maß für Wissen und es soll der quantitative Zusammenhang zwischen Entropie, Information und Wissen aufgedeckt werden.

Es dürfte analog zum Fensterbild in Figur 1 keine Schwierigkeit sein, in einer Münze als Modalität einen möglichen, kleinen Quader (Würfel) zu sehen. Die Herstellung (Manipulation, Verformung) mag über Feilen oder Einschmelzen und Neugießen erfolgen. Dieser Vorgang sei durch die Wissensfunktionen in Figur 4 beschrieben. Wir beginnen mit der Wissensfunktion Q_A, einer idealen Münze, manipulieren sie und erhalten einen ersten, sehr ungleichmäßigen Quader Q_B. Für einen Quader mit 3 alternativen Seiten erhalten wir 3 Konstituenten (sechs Seiten). Ersichtlich enthält Q_B sowohl äußere Unebenheiten (unterschiedliche Höhe der Konstituenten) wie auch die einzelnen alternativen Seiten ungleichmäßig erscheinen (Unterschiede zwischen den m_A-, m_E-Werten), womit sich ein großes Innovationspotenzial ∇ (∇ liegt näher zu 1) ergibt, d. h. die Formung des Quaders ist noch weit entfernt vom idealen Gebilde. Diese internen

Abweichungen der Konstituenten können z. B. durch einen außerhalb des Quadermittelpunktes liegenden Schwerpunkt erklärt werden. Schließlich - nach einigen weiteren Manipulationen - möge sich Q_C ergeben, womit ein idealer Quader aus einer idealen Münze geschaffen wurde.



Figur 5: Zusammengesetzte Häufigkeiten

In Figur 5 ist der Vorgang der Umformung einer Münze zu einem Quader in einem TH-Diagramm dargestellt, wie es in vergleichbarer Form aus der Physik bestens bekannt ist. Kurve M_1 stellt die Beziehung M = T H für die Distribution Q_A der Münze (also für alternative Ereignisse) dar. Alternativität in ihrer Grundform wird mithin als Bezugskurve verwendet. Die rechte Kurve M_2 repräsentiert den fertigen Quader. Die Anzahl der Messungen ist durch M gegeben, womit M = T H gilt (siehe Formel 2). Die Hyperbel durch den Punkt P_1 stellt also das gesamte Spektrum der Möglichkeiten der T-H-Wertekombinationen für alternative Ereignisse mit der Messanzahl M_1 dar. Der Wert T = M / H gibt die Anzahl der Messungen pro Wisseneinheit an, ist also ein Maß für den Messaufwand, der für eine Wisseneinheit geleistet wird. Wir setzen M = 50 Würfe für die Münze an. Für eine ideale Münze (H = 1 hbit) erhalten wir mithin den Punkt P_1 mit T_1 = 50 Würfe / hbit. Wir fordern nun, dass der aus der Münze zu formende Würfel mit der gleichen Messsicherheit zu erstellen sei, wie es für die Münze gegeben war. Es soll also T_1 (der Messaufwand pro Wisseneinheit) konstant bleiben. Das ist mit der T_1-Geraden durch P_1 in Figur 5 dargestellt (Pfeil in Figur 5). Da wir für einen Würfel die Anzahl der Konstituenten kennen (L = 3), ergibt sich als maximaler H-Wert: H_{max} = 1 + ld 3 = 2.58 (wie in Figur 5 angegeben). Als M-Wert ergibt sich 50 * 2.58 = 129 Messungen. Mit dieser Anzahl von M = 129 Messungen ergibt sich also pro Wisseneinheit die gleiche Sicherheit (der gleiche Messaufwand) zwischen einfach alternativen und dreifach alternativen Ereignissen. Es steigt also bei Vermehrung von Alternativen der Messaufwand nicht proportional. Die von der Mathematik berücksichtigte Ursache hierfür ist, dass die jeweils letzte Alternative, d. h. der "letzte" Balken einer Häufigkeitsverteilung zur errechnen, also durch Wissen bestimmbar ist, womit der Messaufwand nicht proportional mit der Anzahl der Alternativen steigt. Im Folgenden

berechnen wir die genutzte Messenergie E und daraus die physikalische Entropiezunahme ΔS.

$$
\begin{aligned}
1:&\quad \Delta M = M_2 - M_1 = T_1 H_2 - T_1 H_1 = T_1 \left(H_2 - H_1 \right) \\
2:&\quad \Delta M = T_1 (1 + ld\ L_2 - (1 + ld\ 1)) = T_1 (ld\ L_2 - ld\ 1) \\
3:&\quad \Delta M = T_1\ ld\ L_2 = \frac{M_1}{H_1}\ ld\ L_2 = \frac{M_1}{1 + ld\ 1}\ ld\ L_2 = \frac{M_1}{1}\ ld\ L_2 \\
4:&\quad E = \kappa\ M \quad \Rightarrow \quad \Delta E = \kappa\ \Delta M = \kappa\ M_1\ ld\ L_2 \\
5:&\quad \Delta S_H = \frac{\Delta E}{T} = \frac{\kappa\ M_1\ ld\ L_2}{T} = \frac{E}{T}\ ld\ L \\
6:&\quad \Delta S_H = S_M\ ld\ L \qquad \textbf{mit :}\quad S_M = \frac{E}{T} = \frac{\textbf{Messenergi everbrauch}}{\textbf{Umgebungst emperatur}}
\end{aligned}
$$

Formel 5: Berechnung der Entropiezunahme durch Wissensfunktionen

Die linke Zeile 1 der Formel 5 gibt die Differenz ΔM der Anzahl der Messungen zwischen Würfel (M_2) und Münze (M_1) an. Es wird vorausgesetzt, dass der Messaufwand pro Wissenseinheit gleich sein soll (T_1 = const). Für das Humanpotenzial ergibt sich der maximale Wert bei L Konstituenten zu H_{max} = 1 + ld L. Dies wird in Zeile 2 verwendet, wobei für Zeile 3 ld 1 = 0 zu berücksichtigen ist. In Zeile 4 übernehmen wir den Zusammenhang zwischen Messhäufigkeit M und Energieeinsatz: E = κ M. Wir unterstellen also linearen Anstieg des Energieeinsatzes mit steigender Messanzahl. Aus der Physik ist für die Entropiezunahme die Formel ΔS = ΔE / T bekannt, in welche wir den Energiebedarf aus Zeile 4 einsetzen. Es ergibt sich in Zeile 6 als durch Wissen verursachte Entropiezuunahme die Formel: ΔS = S_M ld L, wobei S_M die Entropie aus Messenergieaufwand E bei gegebener, konstanter Umgebungstemperatur T ist.

Gehen wir davon aus, dass in ökonomischen Prozessen der Energieverbrauch E möglichst geringe Werte annimmt, für den pro Kopf der Menschheit ein Durchschnittswert anzugeben ist und dass wir eine durchschnittliche Zahl L von genutzten Alternativen pro Mensch angegeben können, ist der Wert ΔS_H für die Menschheit näherungsweise bestimmbar. Dieser Wert und damit die Entropiezunahme wächst, je mehr Alternativen Menschen zur Gestaltung ihrer Welt einsetzen. In Kreft, 2004 ist angegeben, wie die dargestellten Methoden inzwischen auch vorteilhaft in der ökonomischen Praxis eingesetzt werden.

Einbeziehung biologischer Systeme

Auch biologische Systeme nutzten Information zur Gestaltung der Welt. Der Unterschied zu Wissen ist, dass die von biologischen Systemen nutzbare Anzahl von Alternativen L_B im Wesentlichen durch einen Gencode vorgegeben ist. Beziehen wir die in der Natur vorliegende, physikalisch bedingte Entropiezunahme S_P mit ein, ergibt sich nun unter Verwendung der Indizes für Natur (Physik) P, Biologie B und Mensch H:

$$1: \quad \Delta S = \Delta S_P + \Delta S_B + \Delta S_H$$

$$2: \quad \Delta S = \frac{E_P}{T} + \frac{E_B}{T} \, ld\, L_B + \frac{E_H}{T} \, ld\, L_H$$

$$3: \quad T\, \Delta S_H = E_P + E_B \, ld\, L_B + E_H \, ld\, L_H$$

Formel 6: Gesamtes Entropiewachstum

In Formel 6 ist die gesamte in der Natur beobachtbare und aus drei Teilen zusammengesetzte Entropiezunahme angegeben. Das erste Glied E_P wird durch den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik bestimmt und stellt die physikalisch gegebene Entropiezunahme der Natur dar. Das zweite Glied stellt den biologischen Teil dar. Diese beiden Glieder sind im Vergleich zum Dritten Glied (Wissen) über längerer Zeiträume konstant. Das dritte Glied steigt mit der Zunahme der von Menschen genutzten Alternativen, d. h. steigt durch das zur Anwendung kommende Wissen. Da lokale Entropiezunahmen nicht vom Rest des Universums abzukoppeln sind (Beispiel: abkühlende Kaffeetasse), wird also die Entropiezunahme in einem Universum mit Wissen beschleunigt gegenüber einem ohne Wissen.

Ein Unterschied zwischen der durch Wissen erzeugten Entropiezunahme ΔS_H und den physikalischen wie biologischen springt sofort ins Auge. Es ist die Diskontinuität in der Größe L_H. Wir können also zwischen der kontinuierlichen Innovation der biologischen Natur und der diskontinuierlichen Sprunginnovation des Wissens unterscheiden. Wissen kann in kürzester Zeit Sprünge in der Anzahl der erkannten und genutzten Alternativen L_H vollführen. Das kommt in der durch Menschen veränderten Welt zum Ausdruck, deren Veränderung über alle Maßen der bisher bekannten biologischen hinausgeht.

Abschließende Bemerkung

Ein Aspekt der hier beschriebenen (operablen) Wissenseigenschaften dürfte sein, dass viele Eigenschaften beschrieben werden, die auch generell für Wissen zutreffen. So darf vermutet werden, dass operable Wissenseigenschaften auch im Bereich der Sozialwissenschaften ganz allgemein auf fruchtbaren Boden fallen könnten. Modellanwendungen auf Gesellschaften lieferten erste bemerkenswerte Ergebnisse (siehe Kreft, 2003). So kann Ausbildung als Förderung interpretativer Wissenseigenschaften verstanden werden, während die Wirtschaft die applikative Nutzung darstellt. Wird eine breite – also nicht auf ökonomische Zwecke ausgerichtete Bildung gefördert – erhöht sich im Wirtschaftsektor die Chance für Innovationen. Wissen verfügt über einen größeren interpretativen Rahmen. Arbeitslosigkeit scheint nach ersten Modellergebnissen ein Ergebnis der ungleichen Förderung (Bewertung) von Wissen in Bildung und Wirtschaft zu sein. Je mehr sich ein Bildungssektor auf spezifisches Wissen einstellt, desto geringer ist die Bandbreite entwickelter wie nachgefragter Produkte. Bildungsschwache Konsumenten fragen kaum Produktvariabilität nach, da ihnen schlicht Kenntnisse z.B. zum Bedienen von Musikinstrumenten fehlen. Die bildungsschwachen Ingenieure, Ma-

nager sind nicht mehr in der Lage, kreative Lösungen zu finden. Die Ergebnisse zeigen ziemlich unmissverständlich, dass die Beseitigung der Arbeitslosigkeit die Ankurbelung eines wettbewerbsstarken Bildungssektors voraussetzt. Der Marktwirtschaft fehlt schlicht die Bildungswirtschaft an ihrer Seite.

Im vorstehenden Sinne deutet Vieles darauf hin, dass die naturwissenschaftliche Fundierung von Wissenseigenschaften auch von erheblicher gesellschaftlicher Relevanz ist. Damit würden naturwissenschaftliche Ansätze und Denkweisen auch in Sozialwissenschaften Geltung erlangen, was einen Paradigmenwechsel im Kuhnschen Sinne (Kuhn, 1962) in diesen Wissenschaften vorbereiten könnte. H.-D. Kreft

Schrifttum:

Hayek, 1936, *Economics and Knowledge,* Vortrag, London Economic Club 1936 www.virtualschool.edu/mon/Economics/HayekEconomicsAndKnowledge.html

Kuhn, Thomas S., 1962, *The structure of scientific revolutions.* The University of Chicago Press Ltd. London, ISBN 0-226.45803-3

Kreft H.D., 2003, *Humatics – Theorie der operablen Wissenseigenschaften* .Geld und Wissen, Weissensee-Verlag, Berlin, ISBN 3-89998-021-2

Kreft H.D. et al, 2004, www.humatics.de "*Quantifizierung von operablen Wissenseigenschaften*"

Shannon C.E., 1948, A *Mathematical Theory of Communication* http://cm.bell-labs.com/cm/ms/what/shannonday/shannon1948.pdf

C.F. von Weizsäcker (1992), "*Zeit und Wissen*", Carl Hanser Verlag, ISBN 3-446-16367-0

Eingegangen 2004-06-28

Anschrift des Verfasssers: H.-D. Kreft, VisionPatents AG, 21521 Dassendorf, dkreft@visionpatents.com

Humatics – quantification of operable knowledge features (Summary)

Knowledge as the basis of science has up to now only verbally defined features which are not accepted between all sciences. On the other hand knowledge must have some interoperable, physical related features since otherwise we wouldn't be able to exchange knowledge between humans. With the introduced theory knowledge becomes like information a measure and therefore this measure is a base for interdisciplinary use in physics, economics and biology.

grkg / Humankybernetik
Band 45 · Heft 3 (2004)
Akademia Libroservo / IfK

Ordigo de esplorrezultoj reprezentitaj per svagaj nombroj

de Zdeněk PŮLPÁN, Hradec Králové (CZ)

el la katedro de matematiko de la Univerzitato Hradec Králové

Ankoraŭ ne ekzistas universala difino de ordigo de svagaj nombroj, kiu kontentige solvus multajn diversspecajn aplikadtaskojn (ekz. komparadon de variantoj bildigitaj per svagaj nombroj, variantoj povas esti rezulto de eksperta procezo). Tion kaŭzas struktura komplikeco de svagaj nombroj, kiu ekestas pro strebo enmeti en svagajn nombrojn plej eble multe da ekz. empiriaj informoj. Difinita ordigo de svagaj nombroj poste estas plej ofte malsimetria, akre transitiva (t. e. el la uzita difino ĝi rezultas por svagaj nombroj, bildigantaj akrajn realajn nombrojn, klasika transitiveco de ilia ordigo), kiu tamen ne estas kompleta (oni ne povas kompari ĉiun duopon de svagaj nombroj), komparu Mareš 1994, Talašová 2003, Jang 1997, Půlpán 2000.

Helpe de certa svaga rilato ni enkonduku kelkajn kompartipojn de du svagaj nombroj bazitaj sur la transiro de "maldekstra" kaj "dekstra" parto de ilia funkcio de fidindeco. Sed ĉar ankaŭ svagajn arojn eblas enkonduki en diverse larĝa ĝeneraleco, ni devas unue difini, kun kia klaso de svagaj aroj ni laboros. Tion ni klarigos per sekva difino.

Difino 1: Svagan aron $\underset{\sim}{A}$ sur R, kie R estas aro da realaj nombroj, ni nomu svaga nombro, se ties funkcion de fidindeco $\mu_A : R \to \langle 0;1\rangle$ eblas skribi en la formo

$$\mu_A(x) = \begin{cases} L_A(x) & \text{por } x \in (-\infty, x_1^A) \\ 1 & \text{por } x \in \langle x_1^A, x_2^A\rangle, x_1^A \le x_2^A \\ P_A(x) & \text{por } x \in (x_2^A, \infty), \end{cases} \qquad (1)$$

kie la funkcio $L_A : (-\infty, x_1^A) \to \langle 0;1\rangle$ estas nefalanta kaj kontinua, $\lim_{x\to -\infty} L_A(x) = 0$, $\lim_{x\to x_1^A -} L_A(x) = 1$, kaj funkcio $P_A : (x_2^A, +\infty) \to \langle 0;1\rangle$ estas nekreskanta kaj kontinua, $\lim_{x\to x_2^A +} P_A(x) = 1$, $\lim_{x\to \infty} P_A(x) = 0$. Ni supozos, ke $\int_{-\infty}^{\infty} \mu_A(x)\,dx < +\infty$.■

Rimarko 1: Funkcion L_A (resp. P_A) el la difino 1 ni nomas maldekstra (resp. dekstra) parto de la svaga nombro $\underset{\sim}{A}$. ■

Rimarko 2: Difinan celaron de la funkcio L_A (resp. P_A) eblas larĝigi al la kompleta R per plua difinado de $L_A(x) \equiv 0$ por $x \notin (-\infty, x_1^A)$, (resp. $P_A(x) \equiv 0$ por $x \notin (x_2^A + \infty)$). Kun tiel larĝigita funkcio L_A, (resp. P_A) ni laboros en sekva parto. ■

Ekzemplo 1: Svaga aro $\underset{\sim}{A}$ sur R, difinita per la sekva preskribo

$$\mu_A(x) = \begin{cases} e^{x+\varepsilon} & \text{por } x < -\varepsilon \\ 1 & \text{por } x \in \langle -\varepsilon, \varepsilon \rangle \\ e^{-x+\varepsilon} & \text{por } x > \varepsilon, \varepsilon > 0 \end{cases}$$

estas svaga nombro. ■

Ekzemplo 2: Svaga aro $\underset{\sim}{B}$ sur R, kies funkcio de fidindeco μ_B estas en formo

$$\mu_B(x) = \begin{cases} L_B(x) & \text{por } x \in (-\infty, b) \\ 1 & \text{por } x = b \\ P_B(x) & \text{por } x \in (b, +\infty), b \in R, \end{cases}$$

kie

$$L_B(x) = \begin{cases} 0 & \text{por } x \in (-\infty, a\rangle \\ \frac{x-b}{b-a} + 1 & \text{por } x \in (a, b) \\ 0 & \text{por } x \in \langle b, \infty), a \in R; \end{cases}$$

$$P_B(x) = \begin{cases} 0 & \text{por } x \in (-\infty, b) \\ \frac{x-b}{b-c} + 1 & \text{por } x \in \langle b, c\rangle \\ 0 & \text{por } x \in (c, +\infty); a < b < c; c \in R, \end{cases}$$

estas nomata triangula svaga nombro. Tiu estas unusignife determinita per realaj nombroj $a, b, c, -\infty < a < b < c < +\infty$. ■

Rimarko 3: Svagan aron $\underset{\sim}{C}$ sur R, kies funkcio de fidindeco μ_C estas en formo

$$\mu_c(x) = \begin{cases} L_c(x) & \text{por } x \in (-\infty, b_1) \\ 1 & \text{por } x \in \langle b_1, b_2 \rangle \\ P_c(x) & \text{por } x \in (b_2, +\infty), b_1 < b_2, \end{cases}$$

kie

$$L_c(x) = \begin{cases} 0 & \text{por } x \in (-\infty, a\rangle, a < b_1 \\ \frac{x-b_1}{b_1-a} + 1 & \text{por } x \in (a, b_1\rangle \\ 0 & \text{por } x \in \langle b_1, +\infty) \end{cases}$$

$$P_c(x)=\begin{cases}0 & \text{por } x\in(-\infty,b_2)\\ \frac{x-b_2}{b_2-c}+1 & \text{por } x\in\langle b_2,c)\\ 0 & \text{por } x\in\langle c,+\infty)\end{cases}$$

oni nomas trapeza svaga nombro. Tiu estas unusignife determinita per realaj nombroj a, b_1, b_2, c, $-\infty < a < b_1 < b_2 < c < +\infty$. (Rilate al (1) estas $x_1^c = b_1$, $x_2^c = b_2$.) ■

Bazo por komparo de du svagaj nombroj $\underset{\sim}{A}$, $\underset{\sim}{B}$ kutimas esti ilia intersekco $\underset{\sim}{A} \wedge \underset{\sim}{B}$, resp. konjunkcio $\underset{\sim}{A} \vee \underset{\sim}{B}$. Funkcio de fidindeco de la intersekco $\mu_{A\wedge B}$ estas difinita

$$\mu_{A\wedge B}(z) = sup\{min\{\mu_A(x), \mu_B(y)\};\ z = min\{x,y\}, x, y \in R\},$$

resp. funkcio de fidindeco por konjunkcio $\mu_{A\vee B}$ estas difinita

$$\mu_{A\vee B}(z) = sup\{min\{\mu_A(x), \mu_B(y)\};\ z = max\{x,y\}, x, y \in R\}.$$

Oni do diras, ke la svaga nombro $\underset{\sim}{A}$ estas pli granda aŭ egala al la svaga nombro $\underset{\sim}{B}$ (esprimita kiel $\underset{\sim}{A} \geq \underset{\sim}{B}$), se validas

$$\underset{\sim}{A} = \underset{\sim}{A} \vee \underset{\sim}{B}, \text{ resp. } \underset{\sim}{B} = \underset{\sim}{A} \wedge \underset{\sim}{B}.$$

Tiel enkondukita rilato de ordigo inter svagaj nombroj estas refleksia, antisimetria kaj transitiva:

$\underset{\sim}{A} \geq \underset{\sim}{A}$ estas esprimo de la vera aserto $\underset{\sim}{A} = \underset{\sim}{A} \vee \underset{\sim}{A}$;

$\underset{\sim}{A} \geq \underset{\sim}{B}$ kaj $\underset{\sim}{B} \geq \underset{\sim}{A}$ signifas $\underset{\sim}{A} = \underset{\sim}{A} \vee \underset{\sim}{B}$ kaj $\underset{\sim}{B} = \underset{\sim}{B} \vee \underset{\sim}{A} = \underset{\sim}{A} \vee \underset{\sim}{B}$, sed tiam $\underset{\sim}{A} = \underset{\sim}{B}$;

$\underset{\sim}{A} \geq \underset{\sim}{B}$ kaj $\underset{\sim}{B} \geq \underset{\sim}{C}$ signifas $\underset{\sim}{A} = \underset{\sim}{A} \vee \underset{\sim}{B}$ kaj $\underset{\sim}{B} = \underset{\sim}{B} \vee \underset{\sim}{C}$, sed tiam $\underset{\sim}{A} = \underset{\sim}{A} \vee (\underset{\sim}{B} \vee \underset{\sim}{C}) = (\underset{\sim}{A} \vee \underset{\sim}{B}) \vee \underset{\sim}{C} = \underset{\sim}{A} \vee \underset{\sim}{C}$, kio estas la samo kiel $\underset{\sim}{A} \geq \underset{\sim}{C}$.

Eĉ la aro de svagaj nombroj kune kun la operacioj $\wedge$ kaj $\vee$ formas distribuecan ligon, kiu tamen ne estas kompleta (komp. Talašová 2003).

La esprimo $\underset{\sim}{A} \geq \underset{\sim}{B}$ indikas la samon kiel $\underset{\sim}{B} \leq \underset{\sim}{A}$; $\underset{\sim}{A} > \underset{\sim}{B}$ indikas $\underset{\sim}{A} \geq \underset{\sim}{B}$ kaj samtempe $\underset{\sim}{A} \neq \underset{\sim}{B}$.

La komparo de svagaj nombroj helpe de intersekco (eventuale ekvivalente helpe de konjunkcio) ne ebligas prijuĝi la gravecon de la rilato (ne temas pri svaga rilato). Ĝi nek ofertas kontentigan interpretadon en la kazo de la t. n. simetriaj svagaj nombroj, kiel ni poste vidos. La klaso de nekompareblaj svagaj nombroj (pere de la menciita metodo) estas larĝa, kaj tio limigas la praktikan uzeblon.

Ni klopodos enkonduki la svagan rilaton en R, kiu estus ankaŭ certa larĝigo de la klasika rilato por ordigi realajn nombrojn, ebligante kompari ajnajn du svagajn nombrojn. Ni indikos per signo F la aron de ĉiuj svagaj nombroj sur R kun Riemann-aj integreblaj funkcioj de fidindeco. Sur la aro $F \times F$ ni unue enkonduku la svagan rilaton $\precsim_1$ de la funkcio de fidindeco $\mu_{\prec 1}$ per la rilato

$$\mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{A},\underset{\sim}{B})=\frac{\int_{-\infty}^{x_1^B}\max(\mu_A(x)-L_B(x),0)dx}{\int_{-\infty}^{\infty}\mu_A(x)dx} \tag{3}$$

kaj simile la svagan rilaton $\precsim_2$ de la funkcioj fidindecaj $\mu_{\underset{\sim}{\prec 2}}$ per la rilato

$$\mu_{\prec 2}(\underset{\sim}{B},\underset{\sim}{A})=\frac{\int_{x_2^B}^{\infty}\max(\mu_A(x)-P_B(x),0)dx}{\int_{-\infty}^{\infty}\mu_A(x)dx}, \tag{4}$$

kie $\underset{\sim}{A}$, $\underset{\sim}{B}$ $\in F$ (por la svaga aro $\underset{\sim}{B}$ ni uzas la markigon de (1)).

Helpe de rilatoj $\precsim_1$, $\precsim_2$ ni povas starigi svagan rilaton $\precsim$ inter ajnaj du svagaj nombroj el F. Por tio ni formuligas la sekvan difinon 2.

Difino 2: Svagan rilaton $\precsim$ inter ajnaj du svagaj nombroj $\underset{\sim}{A}$, $\underset{\sim}{B}$ $\in F$ ni difinos per la funkcio de fidindeco $\mu_{\prec}$ en la formo

$$\mu_{\prec}(\underset{\sim}{A},\underset{\sim}{B})=max\,(\mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{A},\underset{\sim}{B})-\mu_{\prec 2}(\underset{\sim}{B},\underset{\sim}{A}),0).\ \blacksquare \tag{5}$$

Rimarko 4: La kondiĉo de integrigeblo de la funkcioj de fidindeco ĉe komparataj svagaj nombroj $\underset{\sim}{A}$, $\underset{\sim}{B}$ el la antaŭa difino 2 principe de limigas la klason de la pripensataj svagaj nombroj. Plej ofte oni uzas triangulajn aŭ trapezajn svagajn nombrojn, ĉe kiuj tiu kondiĉo estas ĉiam plenumita. ■

*Ekzemplo 3:*Por la duopoj de triangulaj svagaj nombroj $\underset{\sim}{A}^i,\underset{\sim}{B}^i$, i = 1, 2, 3, difinitaj tiel (rigardu ekzemplon 2):

$\underset{\sim}{A}^1: a=1, b=2, c=3;$

$\underset{\sim}{B}^1: a=4, b=5, c=6;$

$\underset{\sim}{A}^2: a=0, b=1{,}5, c=3;$

$\underset{\sim}{B}^2: a=1, b=1{,}5, c=2;$

$\underset{\sim}{A}^3: a=4, b=5, c=6;$

$\underset{\sim}{B}^3: a=1, b=2, c=3$

sinsekve por la koncernaj valoroj de fidindeco $\mu_{\prec 1}$, $\mu_{\prec 2}$ kaj $\mu_{\prec}$ ni ricevos el (3), (4) kaj (5) en la unuopaj kazoj (agorde kun nia intuicio)

$i=1:\ \ 1;\ \ 0;\ 1$

$i=2:\ \ \frac{1}{3};\ \frac{1}{3};\ 0$

$i=3:\ \ 0;\ 1;\ \ 0.$ ■

Por la rilato < de la ordigo oni kutime postulas, ke la saman signifon havu la rilato $a < b$ kiel $b > a$. La difino 2 tamen ne konvenas al tiu postulo. Se ni uzos analogion kun la antaŭa procedo por difini la svagan rilaton $\succsim$, ni ricevos novan svagan rilaton (diferencan de la svaga rilato $\precsim$). Por difini la svagan rilaton $\lesssim$ kun la postulata kvalito ni tamen bezonos la analogie enkondukitan svagan rilaton $\succsim$. Ni tial unue enkonduku la rilatojn $\succsim_1$ kaj $\succsim_2$ per la funkcioj de fidindeco $\mu_{\succ 1}$ kaj $\mu_{\succ 2}$ per la rilatoj (6) kaj (7):

$$\mu_{\succ 1}(\underset{\sim}{B},\underset{\sim}{A}) = \frac{\int_{x_2^A}^{\infty} \max(\mu_B(x) - P_A(x), 0)dx}{\int_{-\infty}^{\infty} \mu_B(x)dx} \tag{6}$$

$$\mu_{\succ 2}(\underset{\sim}{A},\underset{\sim}{B}) = \frac{\int_{-\infty}^{x_1^A} \max(\mu_B(x) - L_A(x), 0)dx}{\int_{-\infty}^{\infty} \mu_B(x)dx}. \tag{7}$$

Analogie kun la difino 2 ni nun enkonduku svagan rilaton $\succsim$ sur la aro $F \times F$ per la funckio de fidindeco $\mu_{\succ}$.

Difino 3: Svagan rilaton $\succsim$ inter ajnaj du svagaj nombroj $\underset{\sim}{A}$, $\underset{\sim}{B}$ $\in$ ***F*** ni difinas per funkcio de fidindeco $\mu_{\succ}$ en la formo

$$\mu_{\succ}(\underset{\sim}{B},\underset{\sim}{A}) = \max(\mu_{\succ 1}(\underset{\sim}{B},\underset{\sim}{A}) - \mu_{\succ 2}(\underset{\sim}{A},\underset{\sim}{B}), 0) = . \blacksquare \tag{8}$$

Svagan rilaton, kiun ni opinios certa tipo de ĝeneraligo de la klasika rilato < (kaj la rilato >) inter realaj nombroj al svagaj nombroj, ni poste enkondukos per la sekva difino 4.

Difino 4: Sur la aro $F \times F$ de la duopoj de svagaj nombroj ni difinos svagajn rilatojn $\underset{\sim}{<}$ kaj $\underset{\sim}{>}$ per la funkcioj de fidindeco en la formo

$$\mu_{<}(\underset{\sim}{A},\underset{\sim}{B}) = 0{,}5 \cdot (\mu_{\succ}(\underset{\sim}{B},\underset{\sim}{A}) + \mu_{\prec}(\underset{\sim}{A},\underset{\sim}{B})) \tag{9a}$$

$$\mu_{>}(\underset{\sim}{A},\underset{\sim}{B}) = 0{,}5 \cdot (\mu_{\prec}(\underset{\sim}{B},\underset{\sim}{A}) + \mu_{\succ}(\underset{\sim}{A},\underset{\sim}{B})). \blacksquare \tag{9b}$$

Rimarko 5: El la difino 4 sekvas, ke por ĉiu $\underset{\sim}{A}$, $\underset{\sim}{B}$ $\in F$ validas

$$\mu_{<}(\underset{\sim}{A},\underset{\sim}{B}) \in \langle 0;1 \rangle; \quad \mu_{>}(\underset{\sim}{A},\underset{\sim}{B}) \in \langle 0;1 \rangle \tag{10}$$

$$\mu_{<}(\underset{\sim}{A},\underset{\sim}{B}) = \mu_{>}(\underset{\sim}{B},\underset{\sim}{A}). \blacksquare \tag{11}$$

Ekzemplo 4: El la datoj de ekzemplo 3 ni ricevos helpe de rilatoj (6), (7), (8) sinsekve por unuopaj kazoj $i = 1, 2, 3$ sekvajn valorojn:

$$i = 1: \quad 1; 0; 1$$
$$i = 2: \quad 0; 0; 0$$
$$i = 3: \quad 0; 1; 0.$$

Uzante difinon 4 ni poste ricevos el la rezulto de ekzemplo 3 kaj de tiu-ĉi la sekvajn valorojn por $\mu_{<}(A^i, B^i)$, $i = 1, 2, 3$:

$i = 1: \ \mu_{<}(\underset{\sim}{A}^1, \underset{\sim}{B}^1) = 0{,}5 \,.\, (1 + 1) = 1$

$i = 2: \ \mu_{<}(\underset{\sim}{A}^2, \underset{\sim}{B}^2) = 0{,}5 \,.\, (0 + 0) = 0$

$i = 3: \ \mu_{<}(\underset{\sim}{A}^3, \underset{\sim}{B}^3) = 0{,}5 \,.\, (0 + 0) = 0.$

Konsiderante la rimarkon 5, ni havas ankaŭ

$\mu_{>}(B^1, A^1) = 1, \ \mu_{>}(B^2, A^2) = 0, \ \mu_{>}(B^3, A^3) = 0.$

Ĉio denove konforme al nia intuicio. ■

La sekva ekzemplo 5 klarigas interpretadon de la valoroj de aparteneco de la rilatoj $\underset{\sim}{<}$ kaj $\underset{\sim}{>}$.

Ekzemplo 5: Ni konsideru du triangulajn svagajn nombrojn $\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B} \in F$, difinitajn per funkcioj de fidindeco kun sekvaj parametroj :

$\underset{\sim}{A}: a = 1, b = 2, c = 4$

$\underset{\sim}{B}: a = 0, b = 3, c = 3{,}5.$

Poste ni por la unuopaj funkcioj de fidindeco havas

$\mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 0{,}10$ $\qquad \mu_{\succ 1}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) \cong 0{,}13$

$\mu_{\prec 2}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) \cong 0{,}06$ $\qquad \mu_{\succ 2}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) \cong 0{,}14$

$\mu_{\prec}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) \cong 0{,}04$ $\qquad \mu_{\succ}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) = 0$

$\mu_{<}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) \cong 0{,}5 \cdot (0{,}04 + 0) = 0{,}02 \cong \mu_{>}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A})$

Simile ni tamen ankaŭ ricevas

$\mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) \cong 0{,}14$ $\qquad \mu_{\succ 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 0{,}05$

$\mu_{\prec 2}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 0{,}13$ $\qquad \mu_{\succ 2}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) = 0{,}10$

$\mu_{\prec}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) = 0{,}01$ $\qquad \mu_{\succ}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 0$

$\mu_{<}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) \cong 0{,}5 \,.\, (0{,}01 + 0) \cong 0{,}005 \cong \mu_{>}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}).$

La menciita procedo diveni la rilaton de svagaj nombroj $\underset{\sim}{A}$ kaj $\underset{\sim}{B}$ proponas kompreni la svagan nombron $\underset{\sim}{A}$ kiel malpli granda ol $\underset{\sim}{B}$ kun fidindeco 0,02 kaj pli granda kun fidindeco nur 0,005. ■

Ni rememorigu, ke por la svagaj nombroj $\underset{\sim}{A}^2, \underset{\sim}{B}^2$ el la ekzemplo 3 validas

$$\mu_{<}(\underset{\sim}{A}^2, \underset{\sim}{B}^2) = 0 = \mu_{>}(\underset{\sim}{A}^2, \underset{\sim}{B}^2).$$

Montriĝas utile nomigi la klasojn de ĉiuj svagaj nombroj, kies mezuroj de fidindeco de svagaj rilatoj $\underset{\sim}{<} a \underset{\sim}{>}$ estas samaj kaj egalas al 0 (tiuj klasoj estas evidente klasoj de ekvivalenco). Tion ni religos en la difino 5.

Difino 5 : Ĉiuj du svagaj nombroj $\underset{\sim}{A}$, $\underset{\sim}{B} \in F$ ni nomos svage simetriaj, se por ili validos

$$\mu_{<}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = \mu_{>}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 0, \ \underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B} \in F \qquad (12)$$

kaj svage nesimetriaj, se pro ili la ekvacio (12) ne validos. ■

La sekvaj teoremoj priskribas la interrilaton de antaŭe enkondukitaj svagaj rilatoj. Kelkajn ni pruvos nur por triangulaj svagaj nombroj.

Teoremo 1: Estu $\underset{\sim}{A}$, $\underset{\sim}{B} \in F$ ajnaj svagaj nombroj. Poste, se estas $\mu_{\succ 1}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) = 1$, estas $\mu_{\succ 2}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 0$. Simile, se estas $\mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 1$, estas $\mu_{\prec 2}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) = 0$. Malaj asertoj ne validas. ■

Pruvo: Rekte el la difinoj (3) kaj (4) rezultas la valideco de sekvaj malegalecoj por ajnaj svagaj nombroj $\underset{\sim}{A}$, $\underset{\sim}{B} \in F$

$$0 \le \mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) + \mu_{\prec 2}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) \le 1$$

$$0 \le \mu_{\succ 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) + \mu_{\succ 2}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) \le 1.$$

Se do $\mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 1$, estas $\mu_{\prec 2}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) = 0$ kaj laŭ (5) ankaŭ $\mu_{\prec}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 1$. Simile ni povas pritrakti, uzante la duan malegalecon, ankaŭ la svagan rilaton $\underset{\sim}{\succ}_1$ kaj $\underset{\sim}{\succ}_2$. Nevalideco de la mala aserto rezultas el la antaŭaj malegalecoj aŭ el la ekzemplo 4 por $i = 2$. ■

Teoremo 2: Estu $\underset{\sim}{A}$, $\underset{\sim}{B} \in F$ ajnaj svagaj nombroj. Poste, se estas $\mu_{\succ 1}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) = 1$, estas ankaŭ $\mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 1$. ■

Pruvo: Estu c la ekstrema punkto de la intervalo, pro kiu validas

$0 < P_A(x) < 1$ en (x_2^A, c)

$P_A(x) = 0$ por $x \notin (x_2^A, c)$

(c povas esti eĉ ∞), kie $\underset{\sim}{A} \in F$.

Por ĉiu svaga aro $\underset{\sim}{A}$ ni indikas per la signo $Supp(\underset{\sim}{A})$ la aron

$Supp(\underset{\sim}{A}) = \{ x \in R; \mu_A(x) > 0 \}$.

El la kondiĉo de la teoremo rilatas, ke $Supp(\underset{\sim}{B})$ estas intervalo, tial devas esti $c < +\infty$ kaj validas $Supp(\underset{\sim}{B}) \subset (c, +\infty)$.

Tial $Supp(\underset{\sim}{B}) \cap Supp(\underset{\sim}{A}) = \emptyset$ (aŭ maksimume unupunkta) kaj validas

$$\int_{-\infty}^{x_l^B} \max(\mu_A(x) - L_B(x), 0)dx = \int_{-\infty}^{c} \max(\mu_A(x) - L_B(x), 0)dx =$$

$$= \int_{-\infty}^{c} \mu_A(x)dx = \int_{-\infty}^{\infty} \mu_A(x)dx.$$

Tial vere $\mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 1$.

Klaras, ke poste simile el $\mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) = 1$ rezultas ankaŭ $\mu_{\succ 1}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) = 1$. ■

La validon de akra transitiveco inter svagaj nombroj koncerne de la svaga rilato $\underset{\sim}{\prec}_1$ klarigas la sekva teoremo.

Teoremo 3: Estu $\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C}$ svagaj nombroj de la aro F. Se estas $\mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 1$ kaj $\mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C}) = 1$, tiam ankaŭ $\mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{C}) = 1$. ■

Pruvo: el la premiso de la teoremo rezultas
$Supp(\underset{\sim}{A}) \cap Supp(\underset{\sim}{B}) = \emptyset$ (aŭ maksimume unupunkta)

$\forall x \in Supp(\underset{\sim}{A})\ \forall y \in Supp(\underset{\sim}{B})\ ; x \le y$

$Supp(\underset{\sim}{B}) \cap Supp(\underset{\sim}{C}) = \emptyset$ (aŭ maksimume unupunkta)

$\forall y \in Supp(\underset{\sim}{B})\ \forall z \in Supp(\underset{\sim}{C})\ ; y \le z$

Tial
$\forall x \in Supp(\underset{\sim}{A})\ \forall z \in Supp(\underset{\sim}{C})\ ; x \le z$

$Supp(\underset{\sim}{A}) \cap Supp(\underset{\sim}{C}) = \emptyset$ (aŭ maksimume unupunkta)

kaj sekve $\mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{C}) = 1$. ■

Rimarko 7: Evidente validas simila aserto ankaŭ por svaga rilato $\prec_2$:
Se estas $\mu_{\prec 2}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 1$ kaj $\mu_{\prec 2}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C}) = 1$, tiam ankaŭ $\mu_{\prec 2}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{C}) = 1$. ■

Sekva teoremo konstatas akran transitivecon de la rilato $\underset{\sim}{\prec}$ sur F.

Teoremo 4:Estu $\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C}$ svagaj nombroj de la aro F.

Poste el $\mu_{\prec}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 1$ kaj $\mu_{\prec}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C}) = 1$ rezultas $\mu_{\prec}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{C}) = 1$. ■

Pruvo: Por $\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C} \in F$ validu rekte el la difino (5)

$\mu_{\prec}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 1 \Rightarrow \mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 1$

$\mu_{\prec}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C}) = 1 \Rightarrow \mu_{\prec_1}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C}) = 1.$

El la teoremo 3 poste ankaŭ rezultas $\mu_{\prec_1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{C}) = 1$. Rekte el la difino de la svaga rilato $\underset{\sim}{\prec}$ kaj la teoremo 1 poste el la lasta egaleco por la svaga rilato $\underset{\sim}{\prec}_1$ ni ricevas $\mu_{\prec}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{C}) = 1$. ■

Rimarko 8: Similaj asertoj kiel en la teoremo 4 validas ankaŭ por la svaga rilato $\underset{\sim}{\succ}$: Se estas $\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C} \in F$, tiam el $\mu_{\succ}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 1$ kaj $\mu_{\succ}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C}) = 1$ rezultas $\mu_{\succ}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{C}) = 1$.
■

Nun ni montras, ke ankaŭ por la svaga rilato $\underset{\sim}{<}$ inter svagaj nombroj el F validas la klasika transitiveco.

Teoremo 5: Estu $\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C}$ ajnaj svagaj nombroj de la aro F. Se estas $\mu_{<}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 1$ kaj $\mu_{<}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C}) = 1$, estas $\mu_{<}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{C}) = 1$. ■

Pruvo: Estu $\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C} \in F$. Poste

$\mu_{<}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 1 \Rightarrow \mu_{\succ}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) = 1 \wedge \mu_{\prec}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 1$

$\mu_{<}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C}) = 1 \Rightarrow \mu_{\succ}(\underset{\sim}{C}, \underset{\sim}{B}) = 1 \wedge \mu_{\prec}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C}) = 1$

kaj uzante la teoremon 4 ni havas $\mu_{\succ}(\underset{\sim}{C}, \underset{\sim}{A}) = 1$ kaj $\mu_{\prec}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{C}) = 1$.

El tio laŭ la difino de svaga rilato $\underset{\sim}{<}$ ni havas $\mu_{<}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{C}) = 1$. ■

El la ekzemplo 5 ni vidis, ke la mezuroj de fidindeco $\mu_{<}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B})$ kaj $\mu_{>}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B})$ donas malsamajn rezultojn. Tio en kelkaj aplikoj kauzas problemon interpreti (se oni ekzemple atendas unusignifan rekomendon). La interpretadon ni faciligos per enkonduko de la totala svaga ordigo (kiel montras sekva difino).

Difino 5: Estu $\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}$ ajnaj svagaj nombroj de la aro F. La totalan svagan ordigon donitan per funkcio de fidindeco $\mu^T_{\underset{\sim}{<}}$ ni determinas el la rilato

$$\mu^T_{\underset{\sim}{<}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = max(\mu_{<}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) - \mu_{>}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}), 0)\ . \quad ■ \qquad (13)$$

Rimarko 9: Se $\mu^T_{\underset{\sim}{<}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) > 0$, estas $\mu^T_{\underset{\sim}{<}}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) = 0$. Por svage simetriaj svagaj nombroj $\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B} \in F$ estas $\mu^T_{\underset{\sim}{<}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 0 = \mu^T_{\underset{\sim}{>}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B})$. ■

Rimarko 10: Simile kiel en la difino 5 ni determinis la totalan svagan rilaton de ordigo $\underset{\sim}{\leq}^{T}$, ni povas determini ankaŭ la totalan svagan rilaton de ordigo $\underset{\sim}{\geq}^{T}$.

Por ajnaj svagaj nombroj $\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B} \in F$ ni elektas

$$\mu^{T}_{\underset{\sim}{>}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = max\,(\mu_{\underset{\sim}{>}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) - \mu_{\underset{\sim}{<}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}), 0). \blacksquare \qquad (14)$$

Teoremo 6: Estu $\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B} \in F$ ajnaj svagaj nombroj. Poste

$$\mu^{T}_{\underset{\sim}{<}}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) = \mu^{T}_{\underset{\sim}{>}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B})\,. \blacksquare \qquad (15)$$

Pruvo: Sinsekve validas $\mu^{T}_{\underset{\sim}{<}}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) = max\,(\mu_{\underset{\sim}{<}}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) - \mu_{\underset{\sim}{>}}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}), 0) = max\,(\mu_{\underset{\sim}{>}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) - \mu_{\underset{\sim}{<}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}), 0) = \mu^{T}_{\underset{\sim}{>}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}).\blacksquare$

Teoremo 7 : Svaga rilato $\underset{\sim}{\leq}$ (resp. $\underset{\sim}{\geq}$) sur F estas antirefleksiva, t. e.

$$\mu_{\underset{\sim}{<}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{A}) = 0 \text{ (resp. } \mu_{\underset{\sim}{>}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{A}) = 0) \qquad (16)$$

por ĉiu $\underset{\sim}{A} \in F$ ■

Pruvo: Por ĉiu $\underset{\sim}{A} \in F$ laŭ (9a), (5) kaj (8) validas

$\mu_{\underset{\sim}{<}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{A}) = 0{,}5 \cdot (\mu_{\succ}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{A}) + \mu_{\prec}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{A})) = 0{,}5 \cdot (max\,(\mu_{\succ 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{A}) - \mu_{\succ 2}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{A}), 0) + max\,(\mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{A}) - \mu_{\prec 2}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{A}), 0) = 0{,}5 \cdot (0 + 0) = 0.$ ■

El la teoremo 7 rekte poste rezultas antirefleksiveco de la svagaj rilatoj $\underset{\sim}{\geq}^{T}$ $\underset{\sim}{\leq}^{T}$:

$\mu^{T}_{\underset{\sim}{>}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{A}) = max\,(\mu_{\underset{\sim}{>}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{A}) - \mu_{\underset{\sim}{<}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{A}), 0) = max\,(0 - 0{,}0) = 0 = \mu^{T}_{\underset{\sim}{<}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{A}).$

Rimarko 11: Svagan rilaton de egaleco $\underset{\sim}{=}$ inter svagaj nombroj sur F eblas difini helpe de ties funkcio de fidindeco en la formo

$$\mu_{\underset{\sim}{=}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = max\,(1 - \mu_{\underset{\sim}{<}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) - \mu_{\underset{\sim}{>}}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}), 0) \qquad (17)$$

por ajnaj $\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B} \in F$. ■

La sekva ekzemplo 6 montras, ke transitiveco de la svaga rilato $\prec_1$ inter la svagaj nombroj $\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C} \in F$, difinita per la kondiĉo

$$min\,(\mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}), \mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C})) \leq \mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{C}) \qquad (18$$

ĝenerale ne validas.

Ekzemplo 6: Ni havu tri triangulajn svagajn nombrojn $\underset{\sim}{A}$, $\underset{\sim}{B}$, $\underset{\sim}{C}$, difinitajn per siaj parametroj a, b, c jene:

$\underset{\sim}{A}: a_1 = 1, b_1 = 2, c_1 = 3$

$\underset{\sim}{B}: a_2 = z, b_2 = 4, c_2 = 5, z \in R$

$\underset{\sim}{C}: a_3 = 0, b_3 = 3, c_3 = 4.$

Poste por $z \in (-1{,}63; -1{,}33)$ ne validas la rilato (15). Ekzemple por $z = -1{,}5$ ni ricevos per kalkulo

$\mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) \cong 0{,}137$

$\mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C}) \cong 0{,}128$

$\mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{C}) \cong 0{,}125$

do estas $min\,(\mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}), \mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C})) = min\,(0{,}137;0{,}128) > 0{,}125 \cong \mu_{\prec 1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{C})$. ■

Rimarko 12: Analogio de la rilato (16) por svagaj rilatoj $\prec_2$, $\succ_1$ kaj $\succ_2$ poste ankaŭ ne validas ĝenerale. ■

Mezuroj de la fidindeco por ĉiuj ĉi tie prikonsiderataj svagaj rilatoj baziĝas sur certaj integraloj de fidindeco de svagaj nombroj. Konsiderante la plej eble grandan konsenton de nia intuicio kaj sperto kun la formuligitaj rilatoj oni devas unue enkondukitajn difinojn de la rilatoj iam iom korekti (aŭ almenaŭ ebligi tian korekton). Kian influon por la mezuro de fidindeco de svagaj rilatoj povas havi tia korekto, ni montros per ekzemplo.

Difino 6: Ni diru, ke ni la svagan nombron $\underset{\sim}{A} \in F$ normigos al svaga aro $\underset{\sim}{A}^n$ kun funkcio de fidindeco μ_{A^n}, kiam $\int_{-\infty}^{\infty} \mu_A(x)dx \neq 0$ kaj ni elektas

$$\mu_{A^n}(x) = \frac{\mu_A(x)}{\int_{-\infty}^{\infty} \mu_A(x)dx}, \qquad x \in R. \; ■ \tag{19}$$

Rimarko 13: Per normigado de la triangula svaga nombro $\underset{\sim}{A}$ ni normigas ties dekstran kaj maldekstran parton; aro $Supp(\underset{\sim}{A})$ per normigado ne ŝanĝiĝas por ajna svaga nombro $\underset{\sim}{A} \in F$

$$Supp(\underset{\sim}{A}^n) = Supp(\underset{\sim}{A}). \; ■ \tag{20}$$

Se ni transigas la esprimojn (3), (4), (6), (7) en niaj difinoj tiel, ke ĉie, kie troviĝas mezuro de fidindeco de iu triangula svaga nombro (aŭ ties restrikcio) estu anstataŭigita per kvociento, en kies numeratoro restas la origina mezuro kaj en la denominatoro estas

la valoro de integralo el tiu mezuro tra R, ni ricevos normigitajn mezurojn en la formo ekz.

$$\mu^{n}_{\prec_1}(\underset{\sim}{A},\underset{\sim}{B}) = \int_{-\infty}^{b_2} \max\left(\frac{\mu_A(x)}{A} - \frac{L_B(x)}{B}, 0\right)dx$$

$$A = \frac{c_1 - a_1}{2}; \quad B = \frac{c_2 - a_2}{2}. \qquad (21)$$

Rimarko 14: En la aro F estas por triangulaj svagaj nombroj ekvivalentaj jenaj duopoj da asertoj:

$\underset{\sim}{B} \geq \underset{\sim}{A}$: $\mu_{\prec_1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) \geq 0 \wedge \mu_{\prec_2}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) = 0 \wedge$

$\wedge\ \mu_{\succ_1}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) \geq 0 \wedge \mu_{\succ_2}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 0$;

$B \leq \underset{\sim}{A}$: $\mu_{\prec_1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 0 \wedge \mu_{\prec_2}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) \geq 0 \wedge$

$\wedge\ \mu_{\succ_1}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{A}) = 0 \wedge \mu_{\succ_2}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) \geq 0$). ■

Neplenumo de la kondiĉo de transitiveco (18) por la svaga rilato $\underset{\sim}{\prec}_1$ (resp. $\underset{\sim}{\succ}_1$, $\underset{\sim}{\prec}_2$, $\underset{\sim}{\succ}_2$) sur la klaso de ĉiuj svagaj nombroj el F konsiderinde malpliigas la aplikadeblojn. Ĉar $\underset{\sim}{\prec}_1$ ne estas svaga rilato de ordigo plenumanta (18), restas ofte nesolvita la problemo, kiel determini la optimuman varianton el la tri eblaj. Estas demandinde, kiom ofte tio povas okazi, se ni uzos triangulajn svagajn nombrojn.

Ekzemplo 7: Se ni normigas triangulajn svagajn nombrojn $\underset{\sim}{A}$, $\underset{\sim}{B}$, $\underset{\sim}{C}$ el la ekzemplo 6, ni ricevos normigitajn mezurojn

$\mu^{n}_{\prec_1}(\underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}) = 0{,}649$ $\qquad \mu^{n}_{\prec_1}(\underset{\sim}{A}, C) = 0{,}457$ $\qquad \mu^{n}_{\prec_1}(\underset{\sim}{B}, \underset{\sim}{C}) = 0{,}095$.

La indikita ŝanĝo de valoroj de funkcioj de fidindeco kaŭzis, ke por la konsiderataj svagaj nombroj kaj normigita normo validas (16). ■

Estu ajnaj tri triangulaj svagaj nombroj $\underset{\sim}{A}_1$, $\underset{\sim}{A}_2$, $\underset{\sim}{A}_3$ determinataj sinsekve per triopoj da nombroj a_i, b_i, c_i, $a_i \leq b_i \leq c_i$, i = 1, 2, 3. Poste, se por ili validas (konsiderante iliajn intersekcon, resp. konjunkcion)

$$\underset{\sim}{A}_1 \leq \underset{\sim}{A}_2 \leq \underset{\sim}{A}_3, \qquad (22)$$

estas

$$a_1 \leq a_2 \leq a_3; \quad b_1 \leq b_2 \leq b_3; \quad c_1 \leq c_2 \leq c_3 \qquad (23)$$

Sed ankaŭ male validas, se la tri triangulaj svagaj nombroj $\underset{\sim}{A}_1$, $\underset{\sim}{A}_2$, $\underset{\sim}{A}_3$ estas ligataj al kondiĉo (23), por ili validas (22). (Tio estas sekvo de la teoremo 1.10 ĉe Talašová 2003.)

Sed se validas por ajnaj tri triangulaj svagaj nombroj $\underset{\sim}{A}_1$, $\underset{\sim}{A}_2$, $\underset{\sim}{A}_3$ kondiĉo (22), resp. (23), estas plenumita ankaŭ la kondiĉo de la svaga transitiveco por $\prec_1$ ($\prec_2$ kaj $\underset{\sim}{\prec}$) Tio resultas el la fakto, ke sub indikitaj kondiĉoj ĉiam validas

$$\int_{-\infty}^{b2} \max(\mu_{A1}(x) - L_{A2}(x), 0)dx \leq \int_{-\infty}^{b3} \max(\mu_{A1}(x) - L_{A3}(x), 0)dx.$$

Konsiderante la ekzemplon 6 ni vidas, ke la nocio de svaga transitiveco de la indikitaj svagaj rilatoj estas pli larĝa (plenumas ĝin pli vasta klaso de svagaj nombroj). Tio estas favora informo por okazaj aplikadoj de tiu metodo kompari svagajn nombrojn.

Rimarko 15: Se du ajnaj triangulaj svagaj nombroj $\underset{\sim}{A}_1$, $\underset{\sim}{A}_2$ estas determinitaj per triopoj da nombroj a_i, b_i, c_i, $a_i \leq b_i \leq c_i$, kie krome estas $b_i - a_i = c_i - b_i$ $i = 1, 2$, validas ĉiam aŭ $\underset{\sim}{A}_1 \leq \underset{\sim}{A}_2$ aŭ $\underset{\sim}{A}_2 \leq \underset{\sim}{A}_1$. ■

Ekzemplo 8: Oni observis influon de kvin diversaj medikamentoj al kuracado de certa stadio de certa malsano. Sukceso de la kuracado per la disponigita medikamento estis pritaksita en 11-punkta skalo 0, 1, 2....,10. Tiam la valoro 10 devis indiki optimuman sukceson, valoro 0 la plej malaltan nivelon de sukceso. Por ĉiu medikamento oni pritaksis la rezultojn de la esploro tiel, ke el ĉiuj ekspertaj prijuĝoj, formantaj aron S, estis elserĉitaj kaj la minimuma, kaj la maksimuma punkta valoro kaj mediano (eventuale modalo). Al ĉiu medikamento tiel estis aljuĝita sukceso de la kuracado kiel triangula svaga nombro, determinita per triopo $a = min\{S\}$, $b = mediano\{S\}$, $c = max\{S\}$. Estis interkonsentite, ke el la du eblaj medikamentoj P_i, P_j, $i \neq j$, kun sukcesoj $\underset{\sim}{P}_i$, $\underset{\sim}{P}_j$, oni konsideros pli sukcesa la medikamenton P_j, se $\mu^T_{\underset{\sim}{<}}$ $(\underset{\sim}{P}_i, \underset{\sim}{P}_j) > 0$.

Rezultoj de la esploro por la medikamentoj P_1, P_2, ... P_5 estis indikitaj en la tabelon Tab.1. Elkalkulitaj mezuroj de fidindeco de la svaga rilato $\underset{\sim}{<}^T$ troviĝas en la tabelo Tab. 2

medikamento	*a* *min{S}*	*b* *mediano {S}*	*c* *max{S}*
P_1	3	5	8
P_2	4	6	7
P_3	7	8	10
P_4	1	3	6
P_5	5	8	9

Tab.1

$\underset{\sim}{<}^{T}$	$\underset{\sim}{P}_1$	$\underset{\sim}{P}_2$	$\underset{\sim}{P}_3$	$\underset{\sim}{P}_4$	$\underset{\sim}{P}_5$
$\underset{\sim}{P}_1$	0	0,14	0,94	0	0,66
$\underset{\sim}{P}_2$	0	0	1,00	0	0,71
$\underset{\sim}{P}_3$	0	0	0	0	0
$\underset{\sim}{P}_4$	0,64	0,80	1,00	0	0,96
$\underset{\sim}{P}_5$	0	0	0,40	0	0

Tab.2

El la Tab. 2 estis kunmetitaj sekvaj ĉenoj de la sukcesnivelo de pritraktitaj medikamentoj: P_4 P_1 P_2 P_3 kaj poste P_4 P_1 P_2 P_5 kaj P_5 P_3. La plej sukcesa poste montriĝis la medikamento P_3.

Intersekco de la reprezentantaj svagaj aroj ofertas al ni informon pri la rilato $\leq$ de la sukcesa kuracado, indikita en la Tab. 3. Tie ni per la signo „?" registras nekompareblon de niveloj de la sukceso por la medikamentoj P_1 kaj P_2.

$\leq$	$\underset{\sim}{P}_1$	$\underset{\sim}{P}_2$	$\underset{\sim}{P}_3$	$\underset{\sim}{P}_4$	$\underset{\sim}{P}_5$
$\underset{\sim}{P}_1$	+	?	+	–	+
$\underset{\sim}{P}_2$	?	+	+	–	+
$\underset{\sim}{P}_3$	–	–	+	–	–
$\underset{\sim}{P}_4$	+	+	+	+	+
$\underset{\sim}{P}_5$	–	–	+	–	+

Tab. 3

Ellasinte la rezulton por medikamento P_2 (resp. P_1) ni ricevos jam kompletan ordigon en la restanta aro de la svagaj aroj de sukceso : $\underset{\sim}{P}_4$, $\underset{\sim}{P}_1$, ($\underset{\sim}{P}_2$) , $\underset{\sim}{P}_5$, $\underset{\sim}{P}_3$.

Iam estas konvene ordigi la triangulajn svagajn nombrojn helpe de x-aj koordinatoj de pezocentroj de trianguloj, formataj per grafikaĵo de nenulaj valoroj de la fidindec-funkcio de la koncerna svaga nombro $\underset{\sim}{A}$ kaj ties $Supp(\underset{\sim}{A})$. En nia kazo oni tiel akirus la sekvan kompletan ordigon de la svagaj aroj de la kvin rezultaj sukcesoj de medikamentoj (en krampoj estas indikita x-a koordinato de la pezocentro, rondigita al unu decimala loko):

$\underset{\sim}{P}_4$ (3,3) , $\underset{\sim}{P}_1$ (5,3), $\underset{\sim}{P}_2$ (5,7), $\underset{\sim}{P}_5$ (7,3), $\underset{\sim}{P}_3$ (8,3).

Tiu tipo de ordigo ĉiam plenumas la kondiĉon de la transitiveco (kaj estas kompleta). ■

Konkludo

Ni montris, kiel eblas enkonduki asimetrian, akre transitivan kaj komplete ordigitan svagan rilaton sur (triangulaj) svagaj nombroj kun Riemann-e integrita mezuro de

fidindeco. Per kompleteco de la svaga rilato ni komprenis nur tion, ke la difina celaro de ties funkcio de fidindeco estas $F \times F$. Tiu (tiuj) svaga rilato $\underset{\sim}{\leq}^{T}$ ($\underset{\sim}{\preceq}_1$, $\underset{\sim}{\preceq}_2$, $\underset{\sim}{\preceq}$, $\underset{\sim}{\leq}$, $\underset{\sim}{\geq}_1$, $\underset{\sim}{\geq}_2$, $\underset{\sim}{\geq}$) ebligas kompari ajnajn du svagajn nombrojn el la aro F surbaze de fidindeco de la funckio kaj, diference de la ofte uzata kategoria komparo de la svagaj nombroj per la metodo de intersekco kaj konjunkcio, ĝi estas kompleta. Kondiĉon de la svaga transitiveco ĝi tamen ĝenerale neplenumas (neplenumas ĝin tamen ankaŭ aliaj svagaj rilatoj sur certaj aroj de svagaj nombroj, ekzemple la svaga rilato de preferenco (vidu Mareš 1994, Talašová 2003).

Literaturo :

Jang, J. – S. R., Sun, C. – T., Mizutani, E.: Neuro – Fuzzy and Soft Computing. Prentice Hall, NJ 07458, USA 1997

Mareš, M. : Počítání s vágností II. Automatizace 2, 2001, 96-99

Mareš, M. : Computation over Fuzzy Quantities. CRC Press, Boca Raton 1994

Půlpán, Z.: K problematice měření v humanitních vědách. Academia, Praha 2000

Půlpán, Z.:K problematice zpracování empirický šetření v humanitních vědách, Academia, Praha 2004

Talašová, J. : Fuzzy metody vícekriteriálního hodnocení a rozhodování. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc 2003

Ricevita 2003-12-20

Adreso de la aŭtoro: Prof. RNDr. Zdeněk Půlpán, CSc., katedra matematiky, Univerzita Hradec Králové, V. Nejedlého 573, CZ-500 03 Hradec Králové 3

Arranging of experimental results represented with help of the fuzzy numbers (Summary)

The article explains the method of arranging the fuzzy numbers. The usefulness of explained method is showed on the example of the medical experiment.

grkg / Humankybernetik
Band 45 · Heft 3 (2004)
Akademia Libroservo / IfK

Karakterizo kaj stato de la Sibiua Programo kontraste elvolvi la eŭropiajn lingvojn en modelseriojn.

de Cristina TANC, Sibiu (RO)
el la Lucian Blaga Universitato

1. *Antaŭrimarkigoj*

Zamenhof mem diris, ke en la Internacia Lingvo oni devas obei nur la logikon. Ŝulco (1985, p. 34) konkludas, ke „tio implikas, ke en ĝi oni devas obei la logikon pli ol Zamenhofon", kaj ke „per la apliko de la logiko al la deksesregula gramatiko la lingvo fariĝas scienco".
Sed poste aliaj diris, ke en 1905 en Boulogne-sur-Mer fariĝis netuŝebla konvencio. Ŝulco (1985) donas kiel analogion la kreon de la mezurunuo „metro", kiu ankaŭ estas nura konvencio kaj kiu tamen per la al ĝi aplikenda logiko ebligas la modernajn natursciencojn. Ankaŭ ĉiu alia mezurunuo povintus efektiviĝi per respektiva konvencio. Sed ĉar ĉi tiu mankas, la „metro" rezultas optimuma.
La baza regularo de la Internacia Lingvo (ILo) ne estas kompleta sed ĝi estas kompletigebla. Tio ne signifas, ke oni komplikigu la lingvon, ŝanĝu la bazan strukturon aŭ sankciu erarojn pro tio, ke ili estas tradicioj, eĉ, laŭ Ŝulco, parte faritaj de Zamenhof mem.

La celo de la Sibiua Programo estas, evoluigi la lingvon ene en la limoj, ki-

Kennzeichnung und Stand des Hermannstädter Programms zur kontrastiven Modellreihen-Entwicklung der europischen Sprachen.

von Cristina TANC, Hermannstadt (RO)
aus der Lucian Blaga Universität

1. *Vorbemerkungen*

Zamenhof selbst sagte, man müsse in der Internationalen Sprache ausschließlich der Logik gehorchen. Schulz (1985, S. 34) folgert, dass „man demnach in ihr der Logik mehr gehorchen muss als Zamenhof" und: „Durch Anwendung der Logik auf die sechzehn Regeln umfassende Grammatik wird die Sprache zu einer Wissenschaft."
Später aber erklärten andere, es sei 1905 in Boulogne-sur-Mer eine unantastbare Vereinbarung getroffen worden. Schulz (1985) nennt als Analogie die Schaffung der Maßeinheit „Meter", die auch eine bloße Konvention ist, und die dennoch durch die auf sie anzuwendende Logik die modernen Naturwis-senschaften ermöglicht. Auch jede andere Maßeinheit hätte durch eine entsprechende Konvention wirksam werden können. Da sie aber fehlt, bleibt der „Meter" optimal.
Die Grundregeln der Internacia Lingvo (ILo) sind unvollständig, können aber ergänzt werden. Das bedeutet nicht, man solle die Sprache komplizieren, ihre Grundstruktur verändern oder Fehler übernehmen, weil die Tradition sie heiligen würde oder, nach Schulz, teilweise selbst Zamenhof sie beging.

Das Ziel des Hermannstädter Programms ist, die Sprache innerhalb der Grenzen zu ent-

ujn starigas la baza regularo kaj la logiko, kaj per tio kontribui ankaŭ al la lernigado de aliaj eŭropiaj lingvoj, uzante ILon kiel referenclingvon.

wickeln, welche die Grundregeln und die Logik abstecken, und dadurch zur Lernförderung anderer europischer Sprachen beizutragen, wobei ILo als Referenzsprache benutzt wird.

2. *Ekesto de la Sibiua Programo*

2. *Ursprung des Hermannstädter Programms.*

Rikardo Ŝulco (1985, p. 130) klarigas en siaj „Notoj pri la aksiomado de la Internacia Lingvo“, ke „per aksiomado de la Internacia Lingvo la interlingvistiko atingos firman sciencan bazon.“
En pluraj artikoloj parolas ankaŭ Frank pri la aksiomatiko de interlingvistiko, i.a. en „Zur kybernetischen Rechtfertigung einer axiomatischen Interlinguistik“ (1985) kaj en „Ansatz zu einer interlinguistischen Sprachaxiomatik für Fremdsprachpropädeutik und Eurolinguistik“ (2000).
La artikolo, kiu vere lanĉis la „Sibiuan Programon“ por „la elvolvo en modelseriojn“ de la eŭropiaj lingvoj, havas la titolon:

Richard Schulz (1985) erklärt in seinen „Notizen zur Axiomatisierung der Internacia Lingvo“: „Durch die Axiomatisierung der Internationalen Sprache wird die Interlinguistik zu einer festen Grundlage gelangen.“
In mehreren Artikeln spricht auch Frank von der Axiomatik der Interlinguistik, u.a. in den Arbeiten „Zur kybernetischen Rechtfertigung einer axiomatischen Interlinguistik“ (1985) und „Ansatz zu einer interlinguistischen Sprachaxiomatik für Fremdsprachpropädeutik und Eurolinguistik“ (2000).

Der Beitrag, der den eigentlichen Anstoß zum „Hermannstädter Programm“ der „Modellreihenentwicklung“ der europischen Sprachen gab, trägt den Titel

Zur Modellreihen-Entwicklung der deutschen Sprache und der anderen Sprachen Europiens. Ein axiomatisch-interlinguistischer Beitrag zum Aufbau der Eurologie als künftigem Schulfach.

En ĉi tiu artikolo Frank (2000b) klarigis, en kiu konsistu la „Sibiua Programo“, kaj kiel ĝi ekestis. Oni povas ĝin koncizigi en dek punktojn, kiuj ne estas nepre netuŝeblaj (Tanc, 2002). Ili estis - kiel bazo por la programlaboro - kvazaŭ distilataj el la menciitaj publikaĵoj de Frank (1995, 2000a, b). Redemandoj al la aŭtoro kaj lia kontrolo de la jen unuafoje ankaŭ germanlingve prezentata rezulto helpis eviti misinterpretadon.

In diesem Beitrag erklärt Frank (2000b), worin das „Hermannstädter Programm“ bestehen soll, und wie es entstand. Man kann es zu zehn Punkten zusammenfassen, die nicht unbedingt unanfechtbar sind (Tanc, 2002). Sie wurden - als Grundlage für die Programmarbeit - aus den erwähnten Publikationen von Frank (1995, 2000a,b) quasi destilliert. Rückfragen beim Autor und seine Kontrolle des hier erstmals auch deutschsprachig vorgelegten Ergebnisses halfen Fehlinterpretationen zu vermeiden.

3. *Intencoj kaj celoj de la Sibiua Programo.*

I. Lingvo *manifestiĝas* (kiel „lingvaĵo“, france: *language, parole*) per *frazoj,* t.e. finiaj sinsekvoj de elementoj el finia, lingvospecifa repertuaro de „signifantoj“ (germane: *Zeichen für* ... aŭ *Bezeichnungen*) nomitaj *leksemoj,* kiuj estas *kaj* paroleblaj *kaj* skribeblaj, kaj en ambaŭ ĉi aperformoj samsignifaj.

II. Lingvo *estas* (kiel „lingvokodo“, france: *langue*) funkcio (en la matematika senco), kiu alordigas al eblaj asertoj aŭ postuloj de sendanto (t.e. parolanto aŭ skribanto) kiel siajn funkcivalorojn frazojn, tiel, ke la aro de alordigeblaj frazoj ne enhavas ĉiujn eblajn sinsekvojn de leksemoj (sed nur ĉiujn „sintakse korektajn“ sinsekvojn). La inversa funkcio alordigas kiel sian signifon „fakton“ al ĉiu ebla, sintakse korekta frazo, nome aserton aŭ postulon de la sendinto.

III. Lingvo-kodo nek devas esti inversigeble unusenca funkcio (sed povas ekzisti sinonimoj, kiuj kodas diverse saman signifon) nek unusence malkodebla (povas ekzisti homonimoj).

IV. Planlingvo (do: konscie evoluigita lingvo) estas lingvokodo difinita per (a) leksemaro (alordiganta al ĉiu leksemo sian signifon aŭ siajn signifojn) kaj (b) gramatika regularo, t. e. preskribo por la alordigado de sintakse korekta frazo aŭ de sinonimaj frazoj al ebla aserto aŭ postulo. (La planlingvo tiusence antaŭiras sian konscian aplikon per kreado de lingvaĵaj – tekstaj – manifestaĵoj.) Tiu difino estas konsiderebla kiel aksioma sistemo, de kiu la

3. *Absichten und Ziele des Hermannstädter Programms.*

I. Sprache *manifestiert sich* (als „Gewortetes“, französisch *language, parole*) in *Sätzen,* d.h. endlichen Folgen von Elementen aus einem endlichen, sprachspezifischen Vorrat von „Bezeichnungen“ (oder *Zeichen für* ...), die *Lexeme* genannt werden, und die sowohl gesprochen als auch geschrieben werden können und in beiden Formen gleichbedeutend sind.

II. Eine Sprache *ist* (als „Sprachcode“, französisch: *langue*) eine Funktion (im mathematischen Wortsinn), die möglichen Behauptungen oder Forderungen eines Senders (d.h. des Sprechers oder Schreibers) als ihre Funktionswerte Sätze so zuordnet, dass die Menge der zuordnenbaren Sätze nicht alle möglichen Lexemfolgen enthält (sondern nur alle „syntaktisch richtigen“ Folgen). Die Umkehrfunktion ordnet allen möglichen, syntaktisch richtigen Sätzen als ihre jeweilige Bedeutung „Fakten“ zu, nämlich Behauptungen oder Forderungen des Senders.

III. Ein Sprachkode muss weder eine umkehrbar eindeutige Funktion sein (es kann vielmehr Synonyme geben, welche dieselbe Bedeutung verschieden codieren) noch eindeutig entschlüsselbar (es können Homonyme existieren).

IV. Eine Plansprache (also eine bewusst entwickelte Sprache) ist ein *Sprachcode,* definiert durch (a) einen Lexemvorrat (der jedem Lexem seine Bedeutung oder seine Bedeutungen zuordnet) und (b) ein grammatisches Regelwerk, d.h. eine Vorschrift für die Zuordnung eines syntaktisch richtigen Satzes oder synonymer Sätze zu einer möglichen Behauptung oder Forderung. (Die Plansprache geht in diesem Sinne ihrer bewussten Anwendung zur Erzeugung von Wortungen – Texten – voraus, in denen sie manifest wird.) Diese Definition einer

leksemaro konsistas el la signadaksiomoj (germane: *Bezeichnungsaxiome*), la gramatiko el la strukturaksiomoj. Lingvaĵo, kiu ne konformas al la aksiomoj, estas erara.

V. La Internacia Lingvo (ILo) de Doktoro Esperanto estas planlingvo, „kiun iniciatis L.L. Zamenhof (sub la pseŭdonimo ‚Doktoro Esperanto') en 1887 kaj kiu baziĝas laŭ la deklaracio de Boulogne-sur-Mer (1905) sur la t.n. ‚Fundamento'. Tiu ĉi difinas per la ‚Kvinlingva Gramatiko' kaj la ‚Universala Vortaro' la lingvan kodon. Pluevoluigo de la lingvo devas esti logike konforma al la tiel difinita kodo kaj respektu la komunikajn bezonojn de la scienco" (Apendico al la Statuto de AIS, art. 4.1, citita laŭ Fössmeier kaj Frank, 2000, p. 202). La 16 reguloj de la „Kvinlingva Gramatiko" (vd. la Fundamenton de Zamenhof, 1905) estas skizo de sistemo de aksiomoj, kiun eblas eksplicite detaligi kaj (kie Zamenhof ellasis senaverte preskribojn memkompreneblajn por parolantoj de eŭro-piaj lingvoj) kompletigi per „partaj aksiomoj" (germane: „Teilaxiome").

VI. Nacia lingvo (alivorte: etna aŭ historie evoluinta lingvo aŭ kulturlingvo) estas supozita lingvokodo, kiun ĝia portantaro (nacio) senkonscie aplikas produktante la manifestiĝojn (speziale tekstojn).

La lingvisto supozas leksemajn signifojn kaj gramatikajn regulojn regantajn la ekzistantan, observatan lingvaĵon. (Analoge la fizikisto supozas naturleĝojn regantajn la ekzistantajn, observatajn naturfenomenojn.)

La supozoj poste konstituas teorion, per kiu oni celas ekspliki tion, kion oni

Sprache ist als *ihr Axiomensystem* zu betrachten, von dem der Lexemvorrat die Bezeichnungsaxiome konstituiert, die Grammatik die Strukturaxiome. Eine Wortung, welche den Axiomen nicht genügt, ist fehlerhaft.

V. Die Internacia Lingvo (ILo) de Doktoro Esperanto ist eine Plansprache, „welche L.L.Zamenhof (unter dem Pseudonym „Doktoro Esperanto") 1887 initiierte, und die nach der Erklärung von Boulogne-sur-Mer (1905) auf dem sog. ‚Fundamento' aufzubauen ist. Dieses definiert durch die ‚Fünfsprachige Grammatik' und das ‚Universelle Wörterbuch' den Sprachcode. Eine Weiterentwicklung der Sprache muss mit dem so definierten Code logisch vereinbar sein und soll die Kommunikationsbedürfnisse der Wissenschaft berücksichtigen." (Anhang zur Satzung der AIS, Art. 4.1, vgl. Fössmeier und Frank, 2000, S. 202.)

Die 16 Regeln der „Fünfsprachigen Grammatik" (vgl. Fundamento von Zamenhof, 1905) ist eine Skizze eines Axiomensystems, das ausdrücklich aufgegliedert und durch Teilaxiome ergänzt werden kann (wo Zamenhof stillschweigend Vorschriften ausließ, die für Sprecher europischer Sprachen selbstverständlich sind).

VI. Eine Nationalsprache (mit anderen Worten: *ethnische* oder *geschichtlich gewachsene* oder *Kultursprache*) ist ein *unterstellter* Sprachcode, den ihre Trägerschaft (Nation) unbewusst bei der Erzeung der Manifestationen (Wortungen, speziell Texte) anwendet. Der Linguist unterstellt lexemische Bedeutungen und grammatische Regeln, welche die verwirklichten, beobachteten Wortungen beherrschen. (Analog dazu unterstellt der Physiker Naturgesetze, denen die wirklichen, beobachteten Naturerscheinungen unterworfen sind.) Die Unterstellungen konstituieren eine Theorie, durch welche man das

povas tute empirie observi.
La ekzisto de la manifestiĝo antaŭiras la esencon teorie supozitan. Teoria aserto, kiu ne konformas al manifestiĝinta lingvaĵo, estas erara.

Aldonaj manifestiĝoj tial povas necesigi pliperfektigon de la teorio.

VII. Lingvistika teorio ankoraŭ pliperfektigebla, kiu tamen pretendas per sia leksemaro kaj gramatika regularo ekspliki nacian lingvon, estas plisimpliga modelo de ĉi tiu lingvo, preteratentanta esceptojn. Pliperfektigita teorio estas malpli simpliga lingvomodelo, preteratentanta malpli da esceptoj. La progresado de la lingvistika teorio estas sinsekvo de lingvomodeloj, kiu alproksimiĝas al la eksplike priskribenda nacia lingvo tiusence, ke manifestiĝas malpli kaj malpli da esceptoj. Analogio al la modeligado de lingva funkcio estas la matematika elvolvaĵo de analitika funkcio en la maniero de Taylor: la finia sumo de la unuaj *n* adiciatoj konvergas al tiu funkcio tiusence, ke la mezuma diferenco inter ambaŭ fariĝas laŭplaĉe malgranda se *n* fariĝas sufiĉe granda, alivorte: se la modeligado de la funkcio estas sufiĉe progresinta.
Kvankam la sumo de la unuaj *n* adiciatoj de Taylora serio estas racia (eĉ entjera) funkcio, ĝi povas konverĝi al ne racia funkcio, de kiu ĉiu tia sumo laŭkvalite ja same diferencas, sed laŭkvante malpli kaj malpli.

Analoge ĉiu racia lingvomodelo de (ne racia sed:) historie evoluinta lingvo estas esence diferenca de ĉi tiu, sed povas praktike ĝin anstataŭi de pli

empirisch Beobachtbare zu erklären sucht. Die Existenz der manifesten Wortung geht dem theoretisch unterstellten Wesen der ethnischen Sprache voraus. Eine theoretische Behauptung, welche mit einer manifest gewordenen Wortung nicht im Einklang steht, ist fehlerhaft. Zusätzlich verwirklichte Wortungen können daher zur einer Verbesserung der Theorie zwingen.

VII. Eine noch verbesserbare Theorie, die dennoch vorgibt, durch ihren Lexemvorrat und ihr grammatisches Regelwerk eine Nationalsprache zu erklären, ist ein vereinfachendes Modell dieser Sprache, welches Ausnahmen außer Acht lässt. Eine verbesserte Theorie ist ein weniger vereinfachendes Sprachmodell, das weniger Ausnahmen unbeachtet lässt. Der Fortschritt der linguistischen Theorie ist eine Folge von Sprachmodellen, welche sich an die erklärend zu beschreibende Nationalsprache insofern annähern, als immer weniger Ausnahmen auftreten. Eine Analogie zur Modellierung der *sprachlichen* Funktion ist die mathematische Entwicklung einer *analytischen* Funktion nach der Methode von Taylor: die endliche Summe der ersten *n* Summanden konvergiert zu jener Funktion insofern, als die mittlere Differenz zwischen beiden beliebig klein wird, wenn *n* genügend groß wird, m.a.W.: wenn die Modellierung der Funktion genügend fortgeschritten ist. Obgleich die Summe der ersten *n* Summanden der Taylor-Reihe eine rationale (sogar eine ganze) Funktion ist, kann sie zu einer nicht rationalen Funktion konvergieren, zu der zwar jede dieser Teilsummen zwar qualitativ denselben Unterschied aufweist, quantitativ aber einen immer kleineren. Entsprechend ist jedes rationale Sprachmodell einer (nicht rationalen sondern:) geschichtlich entwickelten Sprache von dieser wesensverschieden, kann sie aber in der Praxis umso befriedigender ver-

kontentige, ju pli progresinta estas la modeligado.

VIII. Se oni uzas lingvomodelon ne kiel plisimpligan priskribon de nacia lingvo sed kiel lingvan preskribon, tiam la lingvomodelo fariĝas planlingvo. Lingvonormigo (pli aŭ malpli rigora) estas la postulo, uzi anstataŭ la tiel normigata lingvo lingvomodelon (pli aŭ malpli simplan) de ĝi.

IX. La aksiomoj de funkcianta planlingvo, ekzemple de ILo, reprezentas la dimensiojn, en kiuj okazu la elvolvo de la modeligenda nacia lingvo per ties kompara priskribo.

Se la ekzemplige konsiderata lingvaĵo ne (kontentige) konformas al aksiomo, kaj se ekzistas pli ol unu alternativo al ĉi tiu, ne sufiĉas ĝin anstataŭi per ĝia negacio, sed indas ĝin anstataŭi per pluraj, pli fajne diferencigaj aksiomoj, por ebligi komparon ankaŭ kun aliaj elvolvendaj naciaj lingvoj.

X. Elvolvendaj en modelvicojn estas (kontraste al la aksiomoj de ILo) la eŭropiaj lingvoj, t.e. la oficialaj lingvoj de la nunaj kaj antaŭvidataj membroŝtatoj de la Eŭropa Unio, por ebligi sufiĉan alkutimiĝon al ĉi tiuj lingvoj por mildigi la sentimenton de ilia fremdeco. Tia alkutimiĝo eblas dum ne tro mallonga lerntempo (a) pro transfero el ILo, kiu estas lerninda antaŭe pro sia propedeŭtika valoro kadre de la Lingvo-Orientiga Instruado (vd. Frank/ Lobin, 1998) aŭ kiel esperata komuna dua lingvo de Eŭropio kaj (b) per kontentiĝo kun la sufiĉe simplaj

treten, je weiter die Modellierung fortgeschritten ist.

VIII. Verwendet man ein Sprachmodell nicht als vereinfachende Beschreibung einer Nationalsprache sondern als sprachliche Vorschrift, wird das Sprachmodell zur Plansprache. Sprachnormierung (mehr oder weniger rigoros) besteht in der Forderung, statt der Sprache, die der Normierung unterzogen wird, ein (mehr oder weniger vereinfachendes) Sprachmodell von ihr zu verwenden.

IX. Die Axiome einer funktionierenden Plansprache, z.B. von ILo, vertreten die Dimensionen in welchen die Modellreihen-Entwicklung der zu modellierenden Nationalsprache durch deren vergleichende Beschreibung erfolgen soll. Wenn eine als Beispiel betrachtete nationalsprachige Wortung einem Axiom der als Referenzsprache gewählten Plansprache nicht (befriedigend) genügt, und wenn es zu diesem Axiom mehr als eine Alternative gibt, genügt es nicht, es durch seine Negation zu ersetzen, vielmehr ist es angemessen, es durch mehrere, feiner unterscheidende Axiome zu ersetzen, um den Vergleich mit anderen zu entwickelnden Nationalsprachen zu ermöglichen.

X. In Modellfolgen zu entwickeln sind (kontrastiv zu den Axiomen von ILo) die europischen Sprachen, d.h. die offiziellen Sprachen der heutigen und voraussichtlich hinzukommenden Mitgliedsstaaten der Europäischen Union. Bezweckt wird damit die Ermöglichung einer ausreichenden Gewöhnung an diese Sprachen, um das Gefühl ihrer Fremdheit zu mildern. Eine solche Gewöhnung ist in nicht zu langer Lernzeit möglich, und zwar (a) wegen des Transfers aus ILo, das zuvor wegen seines propädeutischen Werts im Rahmen des Sprachorientierungsunterrichts (vgl. Frank / Lobin, 1998) oder als erhoffte gemeinsame Zweitsprache Europiens lernenswert ist, und (b) wegen der Be-

komencoj de la elvolvaĵoj.

4. *Agadoj kadre de la Sibiua Programo.*

La unuan klopodon, ekplenumi la Sibiuan Programon, prezentis Erzse Kinga (2001) en la revuo GrKG/ Humankybernetik. La laboraĵo komencas per konciza kaj brile klara prezentado de la celo kaj aliĝmaniero de tiu programo. Ni jen ĝin resumas.

Laŭ la propono de Frank (2000a,b) oni devas subteni la evoluon de „Eŭropio" (t.e. de la konfederacio de la nunaj kaj probable estontaj membroŝtatoj de la Eŭropa Unio) per konatigo de la esenco de la diversaj „eŭropiaj" lingvoj kadre de la parto „eŭrolingvistiko" de nova lerneja fako „eŭrologio". La ideo de Frank estas, kontrastigi la eŭropiajn lingvojn al ILo kiel referenclingvo. Li konsideras la 16 bazajn regulojn de Zamenhof kiel prasistemo de aksiomoj, komencis subdividi ilin kaj postulas ilin tiel kontrastigi al la unuopaj eŭropiaj lingvoj. Erzse (2001) kontrastigis ilin al nur kvin eŭropiaj lingvoj (nome la Germana, Angla, Franca, Rumana kaj Hungara) kaj nur rilate la unuan regulon de Zamenhof. Tiu koncernas la artikolon, kaj la kontrastigo al la Hungara montras, ke la subdivido de tiu regulo en 7 partajn aksiomojn proponitajn de Frank ne sufiĉas. Erzse opinias, ke „la obstakloj povas kaj devas esti venkataj, por ke estonta fako eŭrolingvistiko havu la meritítan ŝancon".

Ekestis poste klopodoj koncerne la prepoziciojn (Tanc, 2002). Pri ĉi tiuj la

gnügung mit hinreichend einfachen Anfangsstücken der Entwicklung.

4. *Bemühungen innerhalb des Hermannstädter Programms.*

Die erste Bemühung um einen Beginn der Erfüllung des Hermannstädter Programms legte Erzse Kinga (2001) in der Zeitschrift GrKG/Humankybernetik vor. Die Arbeit beginnt mit einer knappen und brillianten Darlegung des Ziels und Ansatzes dieses Programms. Wir fassen sie hier zusammen.

Nach dem Vorschlag von Frank (2000a,b) muss die Entwicklung „Europiens" (d.h. der Konföderation der jetzigen und wahrscheinlich künftigen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union) unterstützt werden durch Bekanntmachen des Wesens der verschiedenen „europischen" Sprachen im Rahmen des „eurolinguistischen Teils" eines neuen Schulfachs „Eurologie". Franks Idee ist, die europischen Sprachen der Referenzsprache ILo gegenüberzustellen. Er betrachtet die 16 Grundregeln von Zamenhof als Vorläufer zu einem System von Axiomen, begann sie zu unterteilen und fordert, sie so den einzelnen europischen Sprachen gegenüberzustellen. Erzse (2001) stellt sie nur fünf europischen Sprachen (Deutsch, Englisch, Französisch, Rumänisch und Ungarisch) gegenüber und nur bezüglich der ersten Regel Zamenhofs. Diese betrifft den Artikel, und die Gegenüberstellung gegen Ungarisch zeigt, dass die von Frank vorgeschlagene Unterteilung dieser Regel in 7 Teilaxiome nicht ausreicht. Erzse meint, dass „die Schwierigkeiten bewältigt werden können und müssen, damit das künftige Fach Eurolinguistik die verdiente Chance erhält."

Später kam es zu Bemühungen im Hinblick auf die Präpositionen (Tanc, 2002). Zu die-

unua skizo de la Sibiua Programo ankoraŭ ne faris dispartigproponojn. Imitante la proceduron de Frank (2000b) kaj Erzse (2001) provizore estis dispartigataj la Zamenhofaj prepozicireguloj 8, 13 kaj 14 kaj kontrola ilia plenumiteco ankaŭ fare de kvar de la elvolvendaj eŭropiaj lingvoj, nome de la Germana, Franca, Hispana kaj Rumana. Montriĝis, ke ankaŭ en ILo la prepozicioj ne estas instruaĵero tiom simpla , kiom ili unuavide ŝajnas. Verŝajne amasiĝos la problemoj, kiam oni klopodos plenumi la originan postulon de Frank (2000b), elvolvadi en modelseriojn (laŭ la idealo de la principoj VII kaj VIII) la funkcion „lingvo" en siaj konkretigoj, nome laŭ la principo II la europiaj lingvoj, analoge al la Tajlora elvolvado de analitikaj funkcioj en potencseriojn.

sen machte die erste Skizze des Hermannstädter Programms noch keine Unterteilungsvor-schläge. In Nachahmung der Vorgehensweise von Frank (2000b) und Erzse (2001) wurden die Zamenhofschsen Präpositionsregeln 8, 13 und 14 vorläufig unterteilt und ihr Erfülltsein auch durch vier der zu entwickelnden europischen Sprachen kontrolliert, nämlich durch Deutsch, Französisch, Spanisch und Rumänisch. Es zeigte sich, dass auch in ILo die Präpositionen kein so einfacher Lehrstoffteil sind, wie es auf den ersten Blick scheinen könnte. Wahrscheinlich werden sich die Probleme häufen, sobald man die ursprüngliche Forderung von Frank (2000b) sich zu erfüllen bemüht, die Funktion „Sprache" in ihren Konkretisierungen, nämlich nach Prinzip II die europischen Sprachen, in Modellreihen zu entwickeln (nach dem Ideal der Prinzipien VII und VIII) - analog zur Taylorentwicklung analytischer Funktionen in Potenzreihen.

Kadre de la instrufako eŭrologio, kompreneble, paradigmoj estas prezen-tendaj kiel ekzemploj, reliefigante la aksiomojn, en kiuj la eŭropiaj lingvoj koincidas kun aŭ diferenciĝas de ILo - kaj inter si.

Im Rahmen des Unterrichtsfachs Eurologie sind selbstverständlich Paradigmen beispielhaft darzulegen, wobei die Axiome hervorzuheben sind, in denen die europischen Sprachen mit ILo – und unter sich – übereinstimmen oder sich unterscheiden.

La skizo de la Sibiua Programo faras diferencon inter strukturaksiomoj kaj signadaksiomoj. La cititaj du unuaj kontribuoj al la plenumo de la programo koncernas nur kelkajn strukturaksiomojn. La pedagogia aplikado de la programo kadre de la postulata lerneja fako eŭrologio devigas, elekti ankaŭ kelkajn signadaksiomojn, do kelkajn leksemojn. Ankaŭ al tiu ĉi dua flanko de la Sibiua Programo jam estas publicita en GrKG/H du unuaj kontribuoj. La unua (Tanc, 2003) deiras ankoraŭ de la 15 lingvoj de la Eŭropa Unio en sia konsisto antaŭ la majo

Die Skizze des Hermannstädter Programms unterscheidet zwischen Strukturaxiomen und Bezeichnungsaxiomen. Die zitierten ersten Beiträge zur Programmerfüllung betreffen nur einige Strukturaxiome. Die pädagogische Anwendung des Programms innerhalb des geforderten Schulfachs Eurologie zwingt dazu, auch einige Bezeichnungsaxiome, also einige Lexeme, auszuwählen. Auch zu dieser zweiten Seite des Hermannstädter Programms sind in den GrKG/H schon zwei erste Beiträge veröffentlicht. Der erste (Tanc, 2003) geht noch von den 15 Sprachen der Europäischen Union in ihrer Zusammensetzung vor dem Mai 2004 aus. Der Artikel

2004. La artikolo konkludas per informacipsikologiaj kaj instruplandadaj konsideroj, ke la nombro de leksemoj en ĉiu lingvo devas esti limigita al proksimume 30, kiujn endas prudende elekti - laŭeble samsignife en ĉiuj 15 lingvoj, tiel ke la leksema instruaĵo konsistus el maksimume ĉirkaŭ 30 15-opoj. Pro tio ke intertempe aldoniĝis 8 lingvoj, kaj post la aliĝo de Rumanio, Bulgario kaj probable Turkio pluaj 3, necesos plue redukti la instruindan vortprovizon – eble eĉ ĝis nur po 20 leksemoj. La leksema instruaĵo konsistus do el nur 20 26-opoj.

La parenceco de europiaj lingvoj el la sama lingvofamilio (precipe similecoj ene en la latinida, ĝermana, slava, kaj balta familio, malpli en la ural-altaja) aliflanke reduktas la instruaĵinformacion de la samsignifaj leksemoj en la komparendaj lingvoj. La ĵus aperinta dua kontribuo al la kontrastigo de la signadaksiomoj (Toth, 2004) koncentriĝas al ĉi tiu problemo, tamen sen diskuti, ĉu la similecoj tiom forte reduktas la informacienhavon de la samsignifaj leksemoj diverslingvaj, ke oni vere povas enpreni en la eurologian instruaĵon ĉiujn 100 de Toth proponitajn 26-opojn.

folgert mit informationspsychologischen und lehrplantheoretischen Überlegungen, dass die Zahl der Lexeme in jeder Sprache auf etwa 30 begrenzt werden muss, die klug auszuwählen sind – möglichst gleichbedeutend in allen 15 Sprachen, so dass der lexemische Lehrstoff aus höchstens etwa 30 15-tupel bestünde. Weil inzwischen 8 Sprachen hinzukamen, und nach dem Beitritt von Rumänien, Bulgarien und wahrscheinlich der Türkei weitere 3, ist es notwendig, den lehrwürdigen Wortschatz weiter zu verringern – vielleicht sogar bis nur je 20 Lexemen. Der Lexemlehrstoff würde dann aus nur 20 26-tupeln bestehen.

Die Verwandtschaft der europischen Sprachen aus derselben Sprachfamilie (vor allem Ähnlichkeiten innerhalb der romanischen, germanischen, slawischen und baltischen Familie, weniger in der ural-altaischen) verringert andererseits die Lehrstoffinformation der gleichbedeutenden Lexeme in den zu vergleichenden Sprachen. Der soeben erschienene zweite Beitrag zur Gegenüberstellung der Bezheichnungsaxiome (Toth, 2004) konzentriert sich auf dieses Problem, ohne allerdings zu erörtern, ob die Ähnlichkeiten den Informationsgehalt so stark reduzieren, dass man wirklich in den eurologischen Lehrstoff alle 100 von Toth vorgeschlagenen 26-tupel aufnehmen kann.

Literaturo/Schrifttum

Barandovská, Vera (ed., 1993): *Kybernetische Pädagogik / Klerigkibernetiko.* Vol. 6. Akademia Libroservo Bratislava, San Marino, Berlin 1993.

Erzse, Kinga (2001): *Schwierigkeiten beim Erfüllen von Franks Forderung eine Modellreihen-Entwicklung europäischer Sprachen durch Kontrastiern mit ILo.* GrKG/Humankybernetik 42/1, 2001, 20-28. Represite en Piotrowski/Frank, 2002, 168 - 176

Frank, Helmar (1985): *Zur kybernetischen Rechtfertigung einer axiomatischen Interlinguistik.* GrKG/Humankybernetik 26/2, 1985, 71 – 82. Represite en Barandovská, 1983, 475 – 486.

Frank, Helmar & Siegfried Piotrowski (1997): *Was bedeutet und zu welchem Ende studiert man Eurologie?* GrKG/Humankybernetik 38/2, 1997, 86-96. (Repr. en: Piotrowki & Frank, 2002, 145 – 155)

Frank, Helmar (2000a): *Ansatz zu einer interlinguistischen Sprachaxiomatik für Fremdsprachenpropädeutik und Eurolinguistik.* GrKG/Humankybernetik 41/3, 2000, 99–118.

Frank, Helmar (2000a): *Zur Modellreihen-Entwicklung der deutschen Sprache und der anderen Sprachen Europiens. Ein axiomatisch-interlinguistischerBeitrag zum Aufbau der Eurologie als künftigem Schulfach.* Germanistische Beiträge 13/14, 2001, 126 – 149),

Frank, Helmar (2002): *Zur Lehrplanung für ein Fach Eurologie (oder Europik).* GrKG/Humankybernetik 43/4, 2002

Pinter, Ana-Maria (1999): *Kybernetische Pädagogik / Klerigkibernetiko.* Vol. 11. Akademia Libroservo Praha, Berlin, Paderborn, München 1993.

Piotrowski, Siegfried, & Helmar G. Frank (2002): *Europas Sprachlosigkeit. Vom blinden Fleck der* European Studies *und seiner eurologischen Behebung. KoPäd, München, 2002.*

Stachowiak, Herbert (1985): *Methodologische Bemerkungen zur Axiomatisierung der Interlinguistik.* GrKG/Humankybernetik 26/2, 1985, 83-85.

Ŝulco, Rikardo (Richard Schulz, 1985a): *Noto pri la scienceco de la Internacia Lingvo/ Notiz zur Wissenschaftlichkeit der Internationalen Sprache.* GrKG/Humankybernetik 26/1, 1985, 31-37.

Ŝulco, Rikardo (Richard Schulz, 1985b): *Notoj pri la aksiomado de la Internacia Lingvo.* GrKG/Humankybernetik 26/2, 130.

Tanc, Cristina Maria (2002): *Elementaj problemoj kun la prepoziciaj aksiomoj plenumante la Sibian Programon por la lingvoj franca, germana, hispana kaj rumana.* GrKG/Humankybernetik 43/4, 2002

Tanc, Cristina Maria (2003): *Pri la vortprovizo tauga por la lerneja instruado de eurolingvistiko.* GrKG/Humankybernetik 44/4, 2003

Toth, Alfred (2004): *Linguistische Grundlagen des Hermannstädter Programms* GrKG/Humankybenetik 45/2, 2004

Zamenhof, Ludoviko Lazaro (1905): *Fundamento de Esperanto. Gramatiko, Ekzercaro, Universala Vortaro.* Paris, 1905 (7.Auflage 1928, 9.Aufl. 1963)

Eingegangen 2004-08-26

Anschrift der Verfasserin: Mag. Cristina Maria Tanc, Aleea Biruintei Nr.2, Sc.C, Ap. 42, RO-2400 Sibiu ctanc2001@yahoo.com

The situation and the characteristic of the "Program from Sibiu" in opposition with the development of the European languages in series of models (Summary)

Zamenhof himself said that in the International language you have to obbey the logic. Richard Schulz concludes that "by applying the logic to the 16 grammar rules, language becomes science."

According to Frank's opinion we have to sustain the development of the "Europio" (i.e. the Confederation of the European Union) by knowing the most important linguistic structures of the European languages. All these belong to Eurolinguistic which is a part of the Eurology.

Thus, the goal of the "Program from Sibiu", which contains 10 points, is to develop the language between the borders set by the 16 rules and those of logic and by this to help learning other European languages use the International language as a source language.

The pedagogical application of the program refers to the election of about 30 lexemes from each European language that has already been compared with the International language, in order to teach the learners.

grkg / Humankybernetik
Band 45 · Heft 3 (2004)
Akademia Libroservo / IfK

Zur Typologie und Charakteristika der Universalsprachen

von Věra BARANDOVSKÁ-FRANK, Paderborn (DE)

Vortrag aus dem Jubiläumswerktreff des Instituts für Kybernetik

Laut aktueller Nachschlagewerke (z. B. Back, 1996, Peckhaus 2001), betont der Begriff „Universalsprachen" ihre Zwecksetzung und hat mehrere Synonymen, wie „Weltsprachen", „Welthilfsprachen", „Mittlersprachen", „internationale Sprachen" „Zwischensprachen". Aus der Sicht der Konstruktion handelt sich um „Kunstsprachen" oder „Plansprachen". Im Internetz finden wir englische Termini wie „interlanguages", „auxlangs", „wordlangs", „philosophical languages" „ideolenguas" „superset languages" (nach dem *Zweck* benannt), "model languages", „constructed languages", „invented languages", „fictional languages" (nach dem *Konstruktionsprinzip*) usw. (vgl. z. B. Barandovská-Frank, 2003a). Zu den Universalsprachen gehören demnach keine Ethnosprachen. Obwohl einige Sprachwissenschaftler auch konstruierte Ethnosprachen wie Bahasa Indonesia, Iwrith, Rumantsch Grischun u. ä. für eine Art von Plansprachen halten (vgl. z. B. Barandovská-Frank, 2003a,b), möchte ich mich hier auf sog. Kunstsprachen konzentrieren. Weiterhin behalte ich die Bezeichnung „Sprachen" bei, obwohl es sich, genauer betrachtet, meistens um nicht realisierte Sprach*projekte* handelt.

1. *Eine enzyklopädische Gliederung*

Die aktuelle Enzyklopädie „Aga magéra difúra" (Albani-Buonarroti, 1994) benutzt einen (das Konstruktionsprinzip charakterisierenden) Namen „lingue immaginarie", also etwa „ausgedachte" Sprachen, offensichtlich als Kontrast zu den Ethnosprachen. Von einer klassischen Arbeit von Bausani (1974) ausgehend werden die ausgedachten Sprachen in zwei Basiskategorien aufgeteilt: *heilige* und *nichtheilige*. Die ersteren sind eigentlich nicht für rein zwischenmenschliche Kommunikation gedacht, und in ihrer Form werden die meisten von ihnen als *unstrukturiert* charakterisiert. Es handelt sich z. B. um religiöse Glossolalien, Sprachen der Weissager, Propheten, Orakeln, Schamanen usw.

Die *nichtheiligen* Sprachen zerfallen in zwei große Kategorien:

A) für soziale Kommunikation gedachte Sprachen (inkl. Sprachprojekte),

B) solche, die poetische, literarische, spielerische u. ä. Zwecke haben - im Internetz heißt es passend „just for fun".

ad A) - *logisch-mathematische Sprachen* (Programmiersprachen wie FORTRAN, ALGOL u. ä.)

- *Signalsprachen* (optische und akustische Signalprachen mittels Telegraph, Flaggen, Feuer, Licht, Qualm usw.)
- *Gebärdensprachen* (wie die der Taubstummen, der Trappisten, Deipnosophisten, Pantomimen, Chirologen, Kinesiologen)

- *Tastensprachen* (Taktile, Braille, Tadoma, Pangrafia...)
- *Stenographien (*Kurzschriften, Schnellschriften, Fraseografien, Homografien...)
- *Geheimschriften* (Kryptographien, Steganographien, Militärkodes, Chiffren)
- *Geheimsprachen* (Gaunersprachen, Argot, Rotwelsch, Sektorsprachen, Slang, Dada, Palindrome, Verlan....)
- *Hybridsprachen* (wie Pidgins, Kreolen)
- *Jargons* (berufstypische Umgangsprachen: der Sportler, Journalisten, Ärzte....)
- *internationale Hilfssprachen*

Die zuletzt genannte Kategorie behandelt schließlich Universalsprachen im eigentlichen Sinne. Ihre traditionelle Klassifikation betrifft

- entweder ihre **Form**: schriftliche (*Pasigraphien)* und/oder mündliche (*Pasilalien),* wobei Pasigraphien noch in empirische und philosophische Systeme unterteilbar sind,
- oder ihre **Quelle**: *apriorische* aus erfundenem Material, *aposteriorische* aus ethnosprachlichem Material, und *gemischte* meistens aus apriorischer Grammatik und aposteriorischem Vokabular.

Die Enzyklopädie von Albano und Buonarroti hat 2900 Einträge, davon sind ca. 1000 den Universalsprachen gewidmet. Auch viele andere Werke (Bibliographie z. B. auf der Internetz-Seite user.berlin.de/~gil.berlin/bibliogr.html abrufbar) beschäftigen sich vorwiegend mit ihnen.

2. *Apriorische Sprachen*

Obwohl die apriorischen Sprachen nicht der praktischen Kommunikation dienen, spielen sie eine wichtige Rolle in der Philosophie und theoretischen Linguistik. Philosophische Sprachen sind spezifische Zeichensysteme, die alles Unlogische und Unregelmäßige, das in allen Ethnosprachen (die öfter, aber weniger präzise, „natürliche" Sprachen genannt werden) vorkommt, eliminieren sollen. Es soll möglich sein, eine perfekte, logische, allumfassende, harmonische usw. Sprache zu konstruieren (oder bloß zu entdecken, weil sie schon existiert), die aus der „natura rerum" als deren Nomenklatur ausgehen muss (Polygraphien, Ideographien). Die Blütezeit der philosophischen Sprachen war der Humanismus, aber es werden ständig neue Systeme gesucht, die sprachliche Universalien widerspiegeln sollen.

Alan Libert, der neulich 14 typisch apriorische Sprachen ausgesucht und beschrieben hat, sagt dazu (Libert 2000:1): „ *If a priori languages obey a universal, then that universal may be so strong that it constrains not only the grammars of naturally evolved languages, but also the conscious creation of language, even when such creation is not an attempt to use features of natural languages.* " Libert hat sich bemüht, diejenige Projekte auszusuchen, die entweder besonders einzigartig sind, oder eine ganz typische Gruppe repräsentieren. Wir finden bei ihm die Analyse folgender apriorischen Sprachen:

aUI (John W. Weilgart, 1979)
Babm (Fuishiki Okamoto, 1962)
Chabé Abane (Eugène Maldant, 1886)

Fitusa (B. Rosenblum, 1935)
Jakelimotu (Anonym, Internetz um 2000)
Letellier's Lanugage (C. L. A. Letellier 1852-1886)
Lingualumina (Frederick William Dyer, 1875)
Loglan (James Cooke Brown, 1955) – Lojban (um 1970)
Oz (Elam, 1932)
Ro (Edward Powell Foster, 1913)
Solrésol (Jean Francois Sudre, 1817)
Sotos Ochando's Lanugage (Sotos Ochando 1852)
Suma (Barnett Russell 1957-1966)
Völkerverkehrssprache (Carl Dietrich, 1902),
von denen einige näher betrachtet werden sollen:

Solrésol ist wohl die *originellste* Repräsentantin der apriorischen Sprachen. Sie besteht aus 7 musikalischen Noten mit italienischer Aussprache ihrer Werte (do, re, mi, fa, sol, la, si) und der ganze Wortschatz entsteht durch ihre Kombination. Man kann die Sprache mit Noten oder Buchstaben schreiben, auf einem Instrument spielen, singen oder sprechen. Die sieben Noten kann man auch durch Nummern 1 – 7 oder durch sieben Farben des Spektrums ersetzen. Sudres Mitarbeiter Vincent Gajewski hat dafür auch ein Gebärdesystem geschafft. Die aus 1-2 Noten bestehenden Wörter sind Konjunktionen, Pronomina und Partikel (si = ja, do = nein, re = und, dore = ich, domi = du, dofa = er), aus 3 Noten sind die üblichen Substantiva und Verba zusamengesetzt (doredo = Zeit, doremi = Tag, dorefa = Woche). Die aus 4 Noten bestehenden Wörter sind in 7 Klassen aufgeteilt, wobei die erste Note/Silbe charakterisierend ist: *do* am Wortanfang charakterisiert den Bereich der physischen und moralischen Dinge, *fa* Landwirtschaft, Reisen, Krieg und Marine, usw. Die 5-Noten Kombinationen erstellen die Nomenklatur für drei Naturbereiche: Tiere, Pflanzen, Mineralien. Opposita werden durch umgekehrte Kombination ausgedrückt, wie: misol = gut, solmi = schlecht, domisol = Gott, solmido = Teufel. Gramatik und Derivation werden mit Hilfe langer Noten oder Reduplikation (z. B. sisol = Herr, sisool = Frau, dofaa = sie, doffaa = Plural sie ; dodo = Imperfektum, rere = Plusquamperfektum, mimi = Futurum, fafa = Konditional ...) gebildet. Textbeispiel: *Dorela faremi sirelasi doremmi, doreffa, doressol* (Das Jahr besteht aus Tagen, Wochen und Monaten).

aUI ist eine der Sprachen für *kosmische Kommunikation* (wie z. B. Lincos, Aliena, Selenitica, Yilané u. a.). Eine solche Sprache soll unsere menschliche, konventionelle und arbiträre Sprachform übertreffen, indem sie „simple, logical and inherently meaningful" ist. Alle Morpheme sind streng eindeutig und versehen mit spezifischen, sowohl schriftlichen als akustischen Zeichen. aUI hat keine Homonymität („double articulation"): auch die einfachsten Elemente haben ihren eigenen, unverwechselbaren Sinn und meiden jede Willkürlichkeit. Die Basisform besteht aus 31 Symbolen (schriftliche und akustische Zeichen), die auf verschiedene Weise kombinierbar sind. Substantiva haben keine spezielle Markierung, Verba enden auf *–v*, Adjektiva auf *–m*, Adverbia auf *–m(Q)*. Textbeispiel: *nu vE-pA-v fE aged nem zUm rUt vu* (they had made this spacecraft quickly especially for him). *dyf fu yov-yEc rUt fum da-Ub-bo, fu c nEk*

twUm at ov ag yf da-Ub-bo (Although I would die for my way of life, I am rather willing to live in the other way). Im Internetz finden wir mehrere Seiten mit Texten von verschiedenen Autoren.

Chabé Abane bedeutet „natürliche Sprache", der Autor wollte damit die Unregelmäßigkeiten der Ethnosprachen eliminieren. Chabé Abane hat *seine eigene Schrift*, die durch krumme Linien Vokale und gerade Linien Konsonanten darstellt, um phonetische Eigenschaften der einzelnen Laute zu charakterisieren. Diese Idee war schon im Humanismus verbreitet, wir finden einen ähnlichen Vorschlag schon in der „Panglottia" von Comenius, und auch bei den von Libert betrachteten Projekten „Ligualumina" und „Oz". Chabé Abane hat 5 Vokale und 16 Konsonanten. Substantiva sind unveränderlich, das einzige konjugierte Verb ist „sein": „*ib*" ist Ind. Praes. für alle Personen, „*id*" Impf. usw. Textbeispiel: *Peme ad Jenev om peme ad Konstans ib as ob ai agig peme ad Süis* (Genfer See und Bodensee sind die zwei größten Seen der Schweiz).

Babm ist ein theoretisches System, das „dem philospohischen Wissen eine Sicherheit verleihen" soll. Es basiert auf extremer Einfachheit der Grammatik und stellt für das Wörterbuch die Bedingung der Übereinstimmung zwischen schriftlicher und akustischer Form. Die Originalität beruht in seinem *syllabischen Alphabet*, nach dem japanischen oder koreanischen Prinzip: Vokale werden als (lange) Vokale gelesen, Konsonanten werden immer mit einem kurzem Vokal kombiniert ausgesprochen: [bo, ko, de, fu, ga, ha, zi, ke, le, mu, na, pe, ku, ra, se, to, vi, wa, ki, ju, zo]. Der Name der Sprache wird [boabomu] ausgesprochen. Textbeispiele: *Pabjt v-ew laij-ip pigm* (The teacher explained the theory to me). *V lak t pa racj-e pdob* (I requested the teacher to educate my child). *Y ck laij v-e* (I want yout to explain it to me).

Loglan (*Logical Language*) und deren neuere Variante **Lojban** (d. h. Logical Language auf Lojbanisch) haben eine ganz besondere Position unter den apriorischen Sprachen. Loglan wurde zum Testen der Sapir-Whorf Hypothese erstellt. Brown und seine Mitarbeiter testeten die logischen Eigenschaften der menschlichen Sprachen über 20 Jahre, und die Ergebnisse wurden im Scientific American veröffentlicht. Der Loglan-Wortschatz ist eigentlich aus den Ethnosprachen geschöpft, aber nach „logisch-phonetischen Prinzipien" aus Phonemen verschiedener Sprachen kombiniert: es soll kein Wort aus nur einer Sprache stammen und nicht mit einem existierenden internationalen Wort übereinstimmen. Die Wörter sollen ohne Polysemie und Homonymie sein und eine automatische Generierung ermöglichen. Die Quellsprachen, aus denen die Wörter nach statistischen Phonemquoten geschaffen werden, sind die größten Sprachen der Welt (Chinesisch, Englisch, Hindi, Spanisch, Japanisch, Russisch, Deutsch, Französisch). Textbeispiele: *na ne denli mia pana godzi la Mistras* (During one day we were going to Mistra) *mi ti cu vecnu ta* (I sell this thing to that buyer), *xu do tavla mi* (Is this thrue that you are talking to me?). Lojban ist besonders im Internetz sehr stark verbreitet.

3. *Mischsprachen*

Streng genommen sind alle Universalsprachen Mischsprachen. Einerseits schöpfen die apriorischen Systeme manche Regeln und Eigenschaften aus den Ethnosprachen, einige sogar programmatisch, wie die eben erwähnte Loglan. Andererseits sind die a-posteriorischen Sprachen mit Hilfe logischer Elemente regularisiert, besonders in der Grammatik. Die Interlinguisten sind in der genauen Einordnug der einzelnen Sprachen nicht einig. Eine der klassischen Plansprachen, Volapük (Schleyer, 1879), wird traditionell als germanoide aposteriorische Sprache charakterisiert, weil der Wortschatz überwiegend germanischen Wurzeln entstammt. Doch sind Derivation und Grammatik streng regelmäßig und enthalten Elemente, die in den Quellensprachen fehlen. Deshalb erscheint Volapük unter „Mixed Languages" bei Libert (2003), der sich in seinen Beschreibungen immer nur auf die Grammatik konzentriert. Außerdem behandelt er:
Langue Universelle (Charles Menet, 1886)
Nal Bino (Sebastien Verheggen, 1886)
Quôsmiani (Wilbur M. Law Beatty, 1886)
Balta (Émile Dormoy, 1887)
Bopal (Max Streiff, 1887)
Spelin (Georg Bauer, 1892)
Orba (José Guardiola, 1893)
Dil (Julius Fieweger, 1893)
Veltparl (Wilhelm von Arnim, 1896)
Dilpok (Abbé Marchand, 1898)
Langue Bleue (Léon Bollack, 1899)
Tal (Albert Hössrich, 1903-1904)
Pan-kel (Max Wald, 1906)
Vela (Ben Prist, 1995-1998)
Gilo (Alan Giles, 2000).

Es ist schwer zu erkennen, ob auch hier eine repräsentative Auswahl getroffen ist, da Libert überwiegend nur Sekundärquellen aus dem Internetz benutzt. Es ist dabei auffallend, dass (mit der Ausnahme von Vela und Gilo) alle betrachteten Projekte aus der Zeit um 1900 stammen, genauer aus der Periode 1879-1906.

Einige von ihnen wurden schon in der „Academia pro Interlingua" auf den Seiten der Zeitschrift „Schola et Vita" (1926-1939) diskutiert. Josef Weisbart (1930:389), Autor einiger Latiniden, hat dabei die Problematik der Opposition Aposteriorität-Apriorität elegant umgangen, indem er von drei Grundtypen der Universalsprachen ausging:

- *Typ L*: Latiniden, vereinfachtes Latein, naturalistische Projekte. Typischer Vertreter: Latino sine flexione (Peano, 1903)
- *Typ E*: (Latein-)Gesamteuropäische Sprachen, halb naturalistisch, halb logisch: Universal Glott (Pirro, 1868), Esperanto (Zamenhof, 1887), Ido (Beaufront, 1907), Unial (Weisbart, 1909), Ile (Seidel, 1909), Borgius, Medial (Weisbart, 1922), Novial (Jespersen, 1928)
- *Typ M*: Weltsprachen, zwischen- oder überethnisch, logisch (Ro)

Volapük ist in dieser Klassifikation als Übergangstyp charakterisiert, der teilweise alle drei Grundtypen durchschneidet. Pan-kel und Quôsmiani sind demnach eher „logische“ Sprachen; Monario (Lavagnini, 1925), Cosman (Milner, 1927) und Mundial (Lorenz, 1930) stehen dem Typ E nahe, und viele Latiniden wie Idiom Neutral (Rosenberger, 1902), Auli (De Wahl, 1909), Universal (Molenaar, 1906), Romanal (Michaux, 1909), Occidental (De Wahl, 1922), Latino International (Meysmans, 1912) und Mundi Latin (Weisbart 1930) stehen zwischen den Typen L und E. Mit Fragezeichen steht am Rande das Projekt Etem (Yushmanov, 1917) mit seinem griechisch-lateinischen Vokabular, aber unkonsequenter Rechtschreibung und Grammatik.



Bild 1: Typologie von Josef Weisbart (1930)

Als typische Mischsprache kann **Quôsmiani** genannt werden, die 2001 von Thomas Leigh im Internetz wiederentdeckt und weiterentwickelt wurde. Diese Sprache sieht aus wie ein romanisiertes Volapük, mit üppiger Grammatik und modifizierten latiniden Wortwurzeln. Das graphische Repertoire besteht aus Buchstaben, die alle Laute der europäischen Sprachen darstellen sollen: î, i, æ, e, a, â, å, ô, o, ů, u, û, œ, à, ч, è, b, p, d, t, g, q, j, ş, ђ, ħ, v, f, z, s, ŋ, n, w, ñ, r, m, y, h, l, c (Die ersten 16 sind vokalisch, die

restlichen konsonantisch). Die Auswahl von Wortwurzeln und Affixen respektierte Standard Average European, d. h. übliche Kontrollsprachen für Internationalismen u. a. bei Interlingua von IALA (Englisch - Deutsch, Französisch - Spanisch - Portugiesisch - Italienisch, Russisch): wo in diesen Sprachen keine Übereinstimmung der Auswahlwörter herrscht, sollte zuerst eine romanische, dann eine lateinische und zuletzt eine apriorische Quelle gesucht werden. Die Grammatik ist sehr detailliert ausgearbeitet: Substantiva haben Geschlechtsendungen *-œ* (allgemein), *-o* (mask.), *-a* (fem.), *-î* (neut.), Artikel sind *el* (unbest.) und *al* (best.), Die beiden Kasus sind Nom./Akus. (unmarkiert) und Possesiv (Endung *–m*). Adjektiva enden auf *–l* und haben fünf Komparationstufen. Adverbia ersetzen das adjektivische *–l* durch *–q*. Für alle 4 Geschlechter gibt es Pronomina, die Person erkennt man nach dem Initialkonsonant *m-* (1.), *t-*(2.), *h-*(3.). Der Plural der Substantiva und Pronomina endet auf *–s*. Numeralia waren bei Beatty (1928) latinid, nur mit der Endung *-(u)l* versehen: zerol, unul, dul, trul, qwadrul, qwinul, seqsul, septul, oqtul, novul, dequl; bei Libert (2003:58) aber apriorisch: nul, dul, mul, bul, ful, şul, sul, gul, hul, nunol. Die Verba haben 9 Zeitformen (ohne Person- und Numerus-Unterscheidung): das Praesens endet auf *-p*, das Praeteritum auf *-ħ*, das Futur auf *-f*, die Vergangenheitszeiten auf *-z*, *-g*, *-j*, die Zukunftszeiten auf *-d*, *-b*, *-v*. Es gibt drei Partizipia und zwei Gerundia.

Beatty organisiete eine Volapük-ähnliche Quôsmiani-Bewegung mit einer eigener Philosophie. Er sympathisierte mit einem neuen Kalender, in dem Januar, April, Juli und Oktober 35 Tage haben sollten, alle anderen Monate 28 Tage (Beatty, 1930:359): *„Hi semblip facileruq aqomplisop el adoptioni der al qualendari der deqdul mensuis ir qwi el anui en ecel mensui wolip qomencop qor Soldii, en ir qwi Januari, Aprili, Julii en Oqtobri wolip havop trigqwinul diis eci en omnel el aliel mensuis vigoqtul diis eci.“*

4. *Aposterorische Sprachen*

Es ist nicht zu übersehen, dass die Periode zwischen 1879 und 1939[1] besonders interlinguistisch fruchtbar war: 1879-1900 entstanden ca. 100 Projekte, 1900-1920 ca. 240 und 1920-1939 wieder ca. 100. Man muß dabei auch in Betracht nehmen, dass sich damals neue Projekte nicht durch Internetz, Kopieren und Faxen verbreiteten und nicht alle Autoren ihre Werke drucken lassen konnten. Außerdem diente damals Englisch noch nicht als internationale Sprache Europas. Für die neuen Projekte wurden daher mehr Originaltexte verfasst und Lehrbücher in mehrere Sprachen übersetzt. Die lateinische Tradition war, obwohl nicht mehr aktiv, noch gepflegt und bei Gebildeten üblich. Das hatte für die Erzeugung der Universalsprachen zwei Konsequenzen:

1) Manche, auch apriorische Sprachen wurden lateinisch vorgestellt. Ich zitiere (in Übersetzung) aus Schola et Vita, 1930/11-12, S. 391: „*Roia .... veröffentlichte einen Artikel in Ro und Latein von E. P. Foster, Autor von Ro. Es gibt relativ wenige Leute in Europa, die Englisch verstehen. Aber Latein wird generell von gebildeten Personen in der ganzen Welt verstanden .... So kann eine Erklärung der Prinzipien von Ro auf La-*

[1] 1879 erschien Volapük, 1939 wurde die (ursprünglich Volapükische) Academia pro Interlingua aufgelöst

teinisch ... Aufmerksamkeit wecken bei vielen, die es auf Englisch nicht verstehen können."

2) Es entstanden sehr viele Latinide, die wie Dialekte des Lateinischen oder als neue romanische Sprachen aussehen. Meistens werden sie als naturalistische aposteriorische Projekte charakterisiert. Die bekanntesten, wie Latino sine flexione, Occidental/Interlingue und Interlingua von IALA (die sogar erst im Jahre 1952 ihre endgültige Form erreichte), sind heute, Dank dem Internetz, noch – oder wieder – lebendig und werden auf den Geschwätz-Seiten (chats) fleißig gepflegt.

Eine der weniger bekannten, aber im Internetz häufig beschriebenen aposteriorischen Universalsprachen ist **Neo** (eine schöne Seminararbeit über Neo schrieb Alain Delmotte, 2003). Der Autor von Neo, Arturo Alfandari, war Diplomat. Er erarbeitete sein erstes Projekt in der eben erwähnten fruchtbaren Epoche um 1930: damals wurde Esperanto als Universalsprache vom Völkerbund abgelehnt, und zwar von den diplomatischen Vertretern Frankreichs, Großbritanniens und der USA[2]. Deshalb ein neuer Versuch, der programmatisch das Unnatürliche in Esperanto (z. B. die kakophonische Endung *–j*, der Suffix *mal-* für Opposita, die Korelativtabelle) meiden will (vgl. Alfandari 1961:12). Alfandari erarbeitete sein Projekt während fast 30 Jahren sehr ausführlich und aufwändig. Sein Lehrbuch (1961) enthält Grammatik, Konversation über viele Themen (praktisches Leben, Sport, Kultur, Recht, Medizin, Tourismus usw.), Eine Textauswahl mit Übersetzungen aus europäischer Literatur (aus der Bibel, Horatius, Vergilius, Dante, Lorenzo di Medici, Shakespeare, Hugo, Goethe, Dostojevski, Tolstoj, Garcia Lorca, Mauriac, Proust, Renan, Rostand, Adriaansz, d`Annunzio, Apollinaire, Baudelaire, Bloch, Burns, T. S. Eliot, Whitman, Machado, de Góngora, Heine, v. Hofmannsthal u. a.), Fachtexte aus Larousse, Artikel aus Le Monde, Figaro usw., und schließlich ein Wörterbuch Neo-Französich und Französich-Neo mit ca. 1000 Seiten. Eine französiche und eine englische Kurzversion des Buches erschienen vier, bzw. fünf Jahre später. Zu den persönlichen Freunden und Mitarbeitern von Alfandari gehörte auch der Deutsche Erich Weferling, der eine deutsche Ausgabe „Einführung in die internationale Welthilfssprache Neo" 1967 anfertigte und in seiner „Self-editerie" publizierte[3]. Es gab eine Neo-Gesellschaft mit Sitz in Brüssel, die Bücher, Broschüren, Übersetzungen und die Zeitschriften „Neo Bulten" und „Vok de Neo" herausgab.

Neo benutzt ein übliches lateinisches Alphabet (mit *w* und *z*) mit einer regelmäßigen Aussprache: *c* ist immer [tsch], *g* [g], *j* [dʒ], *w* [bilab. w], *x* [ks], *sh* [sch], *y* [j], *z* [z]. Die Grammatik: Artikel *lo*, Pl. *los* (nur best.). Die Deklination ist analytisch, die Adjektivendung *-a*, die Pluralendung der Subst. und Adj. *–s*, die Adverbialendung *-a*. Personalpronomina: mi, tu, il, el, it, nos, vu, zi, zel. Possesiva werden mit der Endung *-a* gebildet. Die meisten Demonstrativa fangen mit *k-* an. Numeralia: un, du, tre, kuar, kuin, sit, sep, ot, non, is. Verba haben im Infinitiv *–i*, Praesens *–ar*, Impf. *–ir*, Fut. *–or*, Kond. *–ur*, Part. pass. *–at*, Part. praes. *–ande*. Syntax SVO. Der Wortschatz ist romanisch-germanisch, mit entsprechenden formalen Unregelmäßigkeiten. Die Derivation geschieht mit manchen lateinischen und griechischen Affixen (*poli-*, *para-*, *penta-*, *qasi-*

[2] jedoch nicht aus linguistischen, sondern aus sprachpolitischen Gründen
[3] Nach dem Tod von Alfandari entwickelte Weferling sein eigenes Projekt Intal

u. ä.). Es gibt 52 Suffixe, an Esperanto erinnern z. B. *-ig, -il, -in, -ind, -ingo, -ist, -it, -ism*. Textbeispiel (Alfandari 1961:273):

Mi no spar ke par mindi
Ke mi tan trista sar:
Un istor d oldas tempos
Dal memo no me exar.

Far freska e skurensar
Lenta lo Ryen fluar
Al sera solyolum
Lo cim del mont rubar.

Ibobe, marvabela
Sidar lo plu bel fel
L aura kapleyo leya
Las juvelos splendar.

El kon un aura penyo
Se penyar e kantar :
Carmifa un melodio
Dal marva kant exar.

Lo naviger nel barko
Pe vilda dol kolpat
Ne vidar plu los rokos
Nur ibobe il mirar.

Mi kredar ke ende l ondos
Glutir barko e barker;
Eto nur pe sa kanto
Lo bel Lorelei fir.

5. *Conlangs und modlangs*

Conlangs (constructed languages) ist eine im Internetz verbreitete Bezeichnung. „Conlanging" wurde zum beliebten Sport und wird auf Internetzseiten (wie Conlangia, Ideolengua, Aleppe, Artificial Lanugages Forum), mit „generating tools" (Langmaker, Language Construktion Kit, Name2, WordGen u. ä.) gepflegt, und zwar überwiegend von US-Amerikanern. Hier haben wir offensichtlich mit der ursprünglichen Idee der Universalsprachen nichts mehr zu tun, weil für die „conlangers" das Englisch selbstverständlich eine gut funktionierende Universalsprache *ist* – wie sonst könnte man weltweit elektronisch „conlangen"? Zwar werden auf den Conlangs-Seiten auch einige alte Universalsprachen untergebracht, aber die meisten neuen, die unter dem Terminus „modlangs" (model languages) eingeordnet werden, passen hervorragend in das oben gezeigte Schema von Albani und Buonarroti, es sind also (nichtheilige) spielerische Projekte. Ich zitiere aus „An introduction to the hobby of model languages" (Hennings 1995):

"*Some people build model airplanes, some craft model trains and some, well, they invent model languages. ... Model languages exist on paper or in computer files and may be used to give depth to imaginary worlds read or watched by millions. ... If few adults seem to create model languages, it is only because schools teach us that language is a formal structure, not a casual, informal world to be explored. The teaching of rigid dictionary definitions, sentence parsing and grammar dry up our interest in the wellspring of language. Model languages demystify and demythologize the study of language. ... This newsletter will introduce you to the basic principals that undergird real languages and will show you how to create your own languages, whether of a few words or a complete historic system*!"

Zu den beliebtesten Modlangs gehören demnach:
- Quenya - the most beautiful sounding model language, spoken by one of the most compelling fictional races ever portrayed.
- Nadsat - the best invented slang, with great-sounding words, artfully derived.
- Lapine - the best naming language ever created and a minimalist virtuoso performance, a haiku of a language.
- Tepa - a unique personal language, professionally designed and presented; highly regarded among the Internet community of language modelers.
- Talossan - the most detailed fictional language, a Gallo-Romance offshoot with over 20,000 words of vocabulary and a well-developed grammar.

Ein kleines Modlang-Beispiel zum Schluss: Cyril Brosch (1999) aus Wertheim bietet eine komplette Grammatik, ein Wörterbuch und Leseproben seiner polysynthetischen Ergativsprache **S′nôke**[4] an. Das Alphabet hat 40 Buchstaben. Außer dem Ergativ gibt es Absolutiv, Genitiv, Dativ, Instrumental und Lokativ. Numeralia: î, bî, pê, fâ, dî, tê, thâ, gî, kê, khâ. Verbalsystem besteht aus Ingressiv/Egressiv, Fientiv/Effektiv, Durativ/Iterativ, Resultativ und Essiv, all dies im Futur, Injunktiv und Präteritum. Modi sind Indikativ, Obliquus, Imperativ, Irrealis, Desiderativ, Intensiv, Konditional. Als Textbeispiel diene eine Übersetzung aus Caesar, Bell. Gall. I;1 (Gallien: Land und Volk):
„S′kagalidîsekojnoQ′môSojrepêujâ, QujrauQaj′bîsewôletehojôseTsekajbegi, Qajbîsetsakîtâ, Qaj′pêlajsîsäQsi, QejsauT′ketîSaj′nôkefujsônêhîkojô, Qaj′musûT′kajgali. säQsiQ′sethâgi kajîsekojôseSoj′nôkuSojreamämü Sojrebîshu. dûköSî′shejSî′garuna TsekajgaliTujsakîtâ, Sî′mâtônü Sîsekâna Tujsekajbegi."

6. *Minifazit*

Es ist erfreulich, dass immer neue Typen von Universalsprachen erscheinen und die universalsprachliche, interlinguistische, sprachplanerische, conlangische und modlangische Aktivität nicht vom Aussterben bedroht ist. Einige neue Aspekte sind zwar der Philosophie und Sprachwissenschaft eher entfernt, aber schließlich ist die Internacia Lingvo de Doktoro Esperanto immer noch (auch im Internetz) die meistbenutzte Universalsprache und dabei ist notorisch bekannt, dass Zamenhof bloß ein Arzt war.

Schrifttum

Albani, P., B. Buonarroti (1994): Aga magéra difúra. Dizionario delle lingue immaginarie. Bologna: Zanichelli. 478 S.

Alfandari, A. (1961): Cours pratique de Neo, deuxième langue. Bruxelles: Brepols. 1304 S.

Alfandari, A. (1965): Méthode rapide de de Neo, deuxième langue. Bruxelles: Brepols. 318 S.

Alfandari, A. (1966): Rapid Method of Neo, international auxiliary language. Bruxelles: Brepols. 402 S.

Back, O. (1996): Plansprachen. In: Goebl, H. & Kol.: Kontaktlinguistik. Ein internationales Handbuch zeitgenössischer Forschung, 1. Halbband. Berlin, New York: Walter de Gruyter. S. 881-888

Barandovská-Frank, V. (2003a): Archiv-und Werkstattseiten für Plansprachen im Internetz. In: Blanke, D. (Hrsg.): Plansprachen und elektronische Medien, Interlinguistische Informationen, Beiheft 9. Berlin: GIL. S. 9-39

Barandovská-Frank, V. (2003b): Gehören Plansprachen zur Sprachplanung? In: grkg/Humankybernetik 44/2, S. 88-99

[4] kein „Entwurf einer Universalsprache für alle Gebildete der ganzen Erde", wie er sagt

Bausani, A. (1974): Le lingue inventate. Roma: Ubaldini. 175 S.
Beatty, W. M. L. (1928): *Qosmiani*. In: Schola et Vita III/5-6, S. 180-181
Beatty, W. M. L. (1930): *Standardizitel Qalendari*. In: Schola et Vita V/11-12, S. 359-360
Brosch, Cyril (1999): *S'nôke. Kein „Entwurf einer Universalsprache für alle Gebildete der ganzen Erde"*. http://home.t-online.de/home/Fam.Brosch/snokefr.html
Delmotte, A. (2003): *Eseo pri interlingvistiko II. Neo*. Seminararbeit (unveröffentlicht). Poznan: Mickiewicz-Universität. 16 S.
Hennings, J. (1995): *An introduction to the hobby of model languages*. http://langmaker.com
Libert, A. (2000): *A Priori Artificial Languages*. München: Lincom Europa. 139 S.
Libert, A. (2003): *Mixed Artificial Languages*. München: Lincom Europa. 106 S.
Peckhaus, V. (2001): *Universalsprache*. In: Ritter, J., K. Gründer, G. Gabriel (Hrsg.): Historisches Wörterbuch der Philosophie, Bd. 11. Basel: Schwabe & Co. S. 208-211
Weisbart, J. (1930): *Evolution-schema del interlinguas*. In: Schola et Vita V/11-12, S. 389-390

Eingegangen 2004-07-16

Anschrift der Verfasserin: Dr. Věra Barandovská-Frank, Kleinenberger Weg 16, D-33100 Paderborn

Pri tipologio kaj karakterizaĵoj de universalaj lingvoj (Resumo)

La aktuala enciklopedio pri „elpensitaj" lingvoj, Aga magéra difúra, tre detale dividas ilin laŭ la celo unue al sanktaj kaj nesanktaj. La nesanktaj estas celataj aŭ por internacia komunikado, aŭ por amuzo. En la unuan grupon mi ŝatus envicigi universalajn lingvojn, kiuj tradicie karakteriziĝas kiel aprioraj, aposterioraj kaj miksitaj. Kelkajn el ili antaŭ nelonge analizis A. Libert, sed jam en la jaro 1930 J. Weisbart kontribuis al pli subtila tipologio. La novaj, en interreto publikigataj projektoj apartenas plej ofte al la kategorio de „amuzaj".

About typology and characteristics of universal languages (summary)

The modern encyclopaedia about invented languages, Ága magéra difúra, divides them detailfully in sacred and non sacred, concerning their aim. The non sacred ones are aimed for international communication or just for fun. In the first group belong universal languages, which are traditionally characterized as aprioric, aposterioric and mixed. Some of them are newly analyzed by A. Libert, but as far as 1930, J. Weisbart did his contribution to a more subtile typology. The new projects, published in internet, belong very often to the "just for fun" category.

In memoriam Herbert STACHOWIAK

Am 9. Juni 2004 verstarb in seiner Geburtsstadt Berlin unser Beiratsmitglied Dr. Herbert Stachowiak, em.o. Professor der Philosophie an der Fakultät für Kulturwissenschaften der Universität Paderborn und entpflichteter Honorarprofessor der Wissenschaftstheorie an der Freien Universität Berlin.

Herbert Stachowiak wurde am 25. Mai 1921 geboren. Nach Schulbesuch und Lehre erlangte er 1941 die Hochschulreife auf dem 2. Bildungsweg an einer Privatschule, die er später selbst übernahm und mehrere Jahre zusammen mit seiner späteren Ehefrau Brigitte Prästel leitete. Sein Studium der Mathematik, Physik und Philosophie begann er an der ostberliner Humboldt-Universität. Dort war er Kulturreferent im ersten Studentenparlament, bevor er sich von studentischer Seite aus wesentlich am Aufbau der westberliner Freien Universität beteiligte. 1949 wurde er Mitbegründer der RIAS-Funkuniversität, schon bevor er 1956 an der FU zum Dr.phil. promovierte. Als Privatgelehrter übernahm er Lehraufträge an der FU und der damaligen Pädagogischen Hochschule Berlin und veröffentlichte 1965 im Springer-Verlag Wien – New York sein Aufsehen erregendes erstes Buch: *Denken und Erkennen im kybernetischen Modell.* Schon 1969 erschien es in zweiter Auflage..

Mit seiner darin veröffentlichten kybernetischen Motivationstheorie übertrug Stachowiak erstmals die Konzeption der Lernmatrizen von Karl Steinbuch aus dem Bereich der Wahrnehmungsmodellierung auf die Modellierung der Motivation. Mit der Struktur des dazu von ihm eingeführten „Motivators" ergänzte Herbert Stachowiak das Psychostrukturmodell der Informationspsychologie. Dies trug er erstmals schon im März 1964 beim *„2.Nürtinger Symposion über Lehrmaschinen und Programmierte Instruktion"* der damals von ihm mitgegründeten GPI (*Gesellschaft für Programmierte Instruktion – heute: ...für Pädagogik und Information*) vor. Mehrere Jahre wirkte er an der Arbeit dieser Gesellschaft mit, vor allem als Leiter ihres Arbeitskreises Philosophie und als Mitherausgeber des von ihr entwickelten *„Lexikons der Kybernetischen Pädagogik und der Programmierten Instruktion"* (1966 – Nachdruck 1993), das eine drei Jahrzehnte später in Moskau erschienene pädagogikgeschichtliche Dissertation zum Meilenstein erklärte, der den Zeitpunkt markiert, zu dem *„die Fortschrittsgeschwindigkeit der kybernetischen Pädagogik ihren Höhepunkt erreichte"* (so Komarova in GrKG/H 35/3, 1994, S. 128). Dem 4. Lehrmaschinensymposion legte Stachowiak 1966 eine Ausarbeitung *„Zum Problem einer logisch-semantischen Maßbestimmung des Lernerfolgs"* vor. Sie erschien im selben Jahr als Beiheft zu Band 7 unserer Zeitschrift und bewirkte 1973 die Berufung von Herbert Stachowiak nach Paderborn für das Gebiet „Logisch-semantische Lehrstoffanalysen", für welches das ab 1971 aufgebaute Landesforschungszentrum FEoLL sein viertes Institut einrichtete und Stachowiak zum Direktor bestellte.

Das Institut war mit dem Lehrstuhl für „Wissenschafts- und Planungstheorie" der 1972 im Zusammenhang mit dem FEoLL gegründeten Paderborner Universität verbunden, zu der Stachowiak 1978 hauptamtlich überwechselte. Nach seiner 1986 erfolgten Emeritierung kehrte er nach Berlin zurück.

Unter Stachowiaks Veröffentlichungen ragen die Buchpublikationen *„Rationalismus am Ursprung. Die Genesis des axiomatischen Denkens"* (1971), *„Allgemeine Modelltheorie"* (1973) *„Systematischer Neopragmatismus"* (1980) und das von ihm herausgegebene 5-bändige *Handbuch der Pragmatik* hervor. Zu unserer Zeitschrift, deren Mitherausgeber er 1973 wurde, trug er mehrfach auch eigene Arbeiten bei. Insbesondere griff er 1985/86 mehrfach in die hier von Richard Schulz ausgelöste Diskussion über eine Axiomatisierung der Interlinguistik ein. Allerdings lernte er selbst keine Plansprache mehr - er blieb, trotz der internationalen Beachtung, die er fand, als Autor stets der deutschen Sprache treu. Daher war er auch nach seiner Emeritierung nicht mehr für eine Mitwirkung am Aufbau der AIS zu gewinnen.

Mit den anderen Bemühungen des seit der FEoLL-Gründung in Paderborn arbeitenden Instituts für Kybernetik, dessen Gründung er in Berlin als regelmäßiger (auch aktiver) Teilnehmer der Institutssymposien („Kybernetischen Teestunden") miterlebt hatte, insbesondere mit unserer Zeitschrift, blieb Herbert Stachowiak auch von Berlin aus verbunden. 1999 wurde er erster Träger des *Preises für Gesellschafts- und Organisationskybernetik, Philosophie und Geschichte der Kybernetik*, der seither kurz „Stachowiak-Preis" heißt.

Stachowiaks Gedanken werden nicht zuletzt in der weiteren Entwicklung der Kommunikationskybernetik, speziell auch der kybernetischen Pädagogik und Informationspsychologie, fortwirken. Physisch übernimmt seinen Nachlass die Stiftung Preußischer Kulturbesitz.

Helmar Frank

Wiener-Schmidt-Preisträger Friedhart Klix verstorben.

Am 22.September 2004 verstarb der Psychokybernetiker em.Prof. Dr.habil. Dr.h.c. mult Friedhart Klix – kurz vor Vollendung seines 77. Lebensjahrs. Er war Direktor des psychologischen Instituts der Humboldt-Universität, Herausgeber der *Zeitschrift für Psychologie*, und Mitglied mehrerer nationaler Akademien. 2002 wurde er vierter Träger des Wiener-Schmidt-Preises. *hfr*

Offizielle Mitteilungen der / *Oficialaj Sciigoj de la*

Gesellschaft für sprachgrenzübergreifende europäische Verständigung (Europaklub) e.V.

Societo pri lingvolim-transpaŝa eŭropa interkompreniĝo (EuropaKlub) r.a.

Präsidium / *Prezidio*

Prezidanto: Oliver M. Kellogg; Am Weißen Kreuz 6a, D -89278 Nersingen <oliver.kellogg@t-online.de>

Pluaj estraranoj: OProf.Dr.habil. Eva Poláková, Komárno (SK) & Dipl.-Ing. Peter Bartos, Halle/Saale (D) (deĵorantaj vicprezidantoj), ADoc. Dr. Eugen Macko, München (D), ASci Dr. Zoltan Sebök MUDr., Komárno (SK), Manfred Retzlaff (*trezoristo*).

Konten ĉe Postbank Hannover, (BLZ 250 100 30): Europa-Klub 615.519.302 aŭ „pere de AIS Deutschland" Konto 2051-305" por EuropaKlub"

Redakcia respondeco: Oliver Kellogg. Finredaktita: 2004-09-30

Eŭropa Klubo ricevas sidejon en Komárno (SK).

Dum SUS 27 AIS ofertis en sia *Akademidomo Tyblewski* al la Eŭropa Klubo sidejon en Komárno. Iniciatgrupo verkis la sekvan statuton por slovaka-hungara branĉo kun la precipa celo, plenumi la artikolon IV de la *Deklaracio de Kiel.* Oni invitis por la 1-a de oktobro al oficiala fondo-kunsido. Gvidos la novan societon magistrino Varjú Katalin kiel prezidantino, magistrino Svetlana Genejchanova kiel deĵoranta vicprezidantino kaj bibliotekistino Eva Lendvanyová kiel trezoristino.

Statuto de la Universitatsubtena Societo Kelemantia (USK) - Slovaka-Hungara Branĉo de la *Societo pri Lingvo-Limtranspaŝa Eŭropa Interkompreniĝo (Eŭropa Klubo)*

Artikolo 1: *Nomo, sidejo, enregistrigo*

1.1 Realigante interkonsenton trovitan la 25an de septembro 2004 en Komarno la subskribintoj hodiaŭ decidis per unuanima aprobo de ĉi tiu statuto fondi la Universitatsubtenan Societon Kelemantia (sekve mallongige nomita USK) kiel la slovaka-hungara branĉo de la *Societo pri Lingvo-Limtranspaŝa Eŭropa Interkompreniĝo* (mallonge: Eŭropa Klubo), fondita 1974-11-15 en Paderborn (D) kaj tie registrita. Ili kunvenos morgaŭ, la 1-an de oktobro, kune kun pluaj samcelanoj al ĝenerala fondo-asembleo por elekti la fondo-estraron por la kalendaraj jaroj 2004/05 kaj decidi pri la agadprogramo por tiu tempo.

1.2 USK havas sian siedejon en Komarno, Eŭropa Placo, Župna 1, akademidomo Tyblewski.

1.3 USK estu registrita kiel jure ekzistanta asocio en la registro de asocioj ekzistantaj laŭ slovakaj leĝoj. USK povas enregistriĝi ankaŭ en Komarom (H) konforme la hungaraj leĝoj.

1.4 USK estas kolektiva membro de Eŭropa Klubo. Tio ne malhelpas, ke membroj de USK laŭ propra iniciato estas aŭ fariĝos ankaŭ senperaj membroj de Eŭropa Klubo.

1.5 USK estas komunutila, ne profitorientita societo. Neniu membro, elektita estrarano aŭ elektita revizoro en ĉi tiu kvalito ricevas salajron, honorarion aŭ aliajn pagojn. Por la plenumado de siaj laboroj USK povas uzi laŭ kontrakto (difinanta la taskojn kaj la salajron aŭ honorarion) *kaj* membrojn de USK (inkluzive estraranojn) *kaj* kvalifikitajn eksterulojn.

Artikolo 2: *Labora kaj kromaj oficialaj lingvoj*

2.1 La laborlingvo de USK estas la precipa laborlingvo ankaŭ de la *Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino*, nome la *Internacia Lingvo (ILo) de Doktoro Esperanto,* ĝis kiam eventuale la Eŭropa Parlamento deklaros alian neŭtralan lingvon esti la komuna dua lingvo de la Eŭropa Unio (EU).

2.2 Laŭbezone USK uzos kiel siajn kromajn oficialajn lingvojn la Slovakan aŭ la Hungaran (estante la loke oficialaj lingvoj) aŭ la Germanan (estante la lingvo kun la plej ampleksa parolantaro en Eŭropio t.e. la teritorio de la membro-ŝtatoj de EU inkluzive ties atendo-landojn).

2.3 Ĉi tiu statuto estas verkita kaj subskribita en ILo. Ĝi estu tradukata en la tri aliajn oficialajn lingvojn de USK kaj kvarlingve prezentita cele enregistrigon de USK.

2.4 La asembleoj de la ordaj membroj de USK okazas en ILo sen tradukoj en alia oficala lingvo. En la asembleo de la subtenaj membroj laŭbezone estas uzataj ankaŭ aliaj oficialaj lingvoj, sed kun traduko en ILo.

2.5 La decidprotokoloj de la decidrajtaj organoj de USK estu vortigataj almenaŭ en ILo, laŭeble dulingve, inkluzivante unu el la tri kromaj oficialaj lingvoj de USK.

Artikolo 3: *Celoj*

3.1 USK reprezentas kaj apogas en la Respublikoj Slovaka kaj Hungara la Eŭropan Klubon, precipe koncerne ties strebadon, kunlabore kun AIS fondi, oficialigi, ekfunkciigi kaj progresigi la *Liberan Eŭropian*, la entrepreno Akademidomaro kaj la slovaka AIS-societo SAIS, USK havigas administran *Universitaton Kelemantia de AIS* (mallonge: LEUKAIS).

3.2 USK speziale realigas (1) lingvajn preparkursojn por studentoj kaj docentoj de LEUKAIS en la lingvoj ILo, Hungara, Slovaka kaj Germana, (2) docentigajn kursojn pri la historio, stukturo kaj identeco de AIS. La LEUKAIS-fakultaton 2 USK krome apogas en la evoluigado kaj efektivigo de la nova studadfako „Eŭrologio" (aŭ „Eŭropiko").

3.3 Laŭbezone kompletigante la apogon, kiun havigas al LEUKAIS ties portanta asocio *S-COM Academia Kelemantia*, la entrepreno Akademidomaro kaj la slovaka AIS-societo SAIS, mastrumadan helpon en la realigado de lokaj studadsesioj kaj malcentraj kursoj, precipe per la starigo de akademia libroservo, per enretigado de dulingvaj aŭ pure ILaj kursoj, per tradukado kaj redakciado de kursmaterialoj kaj disertacioj, per tipografia laboro pretiganta formularojn, legitimilojn,

atestojn kaj dokumentojn, per prizorgado de loĝebloj en kaj turismaj vizitoj de la urbo-duopo Komarno-Komarom kaj ĝia ĉirkaŭaĵo kaj per aliaj servoj ebligantaj aŭ plifaciligantaj la studadon ĉe LEUKAIS kaj la partoprenon en ties lokaj konferencoj kaj studadsesioj. S-COM Kelemantia disponigas al USK en la akademidomo Tyblewski ejon por efektivigi sian aktivecon. USK prizorgas memstare ĉi tiun ejon, al kiu ĝi donas la nomon „Salono Schick" memore al la mortinta iama prezidanto de Eŭropa Klubo kaj Senatano de AIS OProf. Karl Schick.

3.4 Unuavice regione, sed laŭeble ankaŭ en la tuta teritorio de la Respublikoj Slovaka kaj Hungara, USK instigas kaj apogas klopodojn, per uzado de ILo apud la loke aŭ najbare oficialaj lingvoj - kaj eventuale apud ankaŭ la Germana kiel la centra kaj relative plejmulta lingvo de Eŭropio – imitmodele kontribui al la eŭropia interkomprenigo kaj al la evoluo de eŭropia identeco.

3.5 USK kunlaboras (sen restrikto al la teritorioj slovaka kaj hungara) kun Eŭropa Klubo por atingi ties celojn vortigitajn en la Deklaracio de Kiel, kies teksto apartenas en ĝia originala vortumo apendice al ĉi tiu statuto.

Artikolo 4: *Membroj*

4.1 USK havas ordajn, subtenajn kaj honorajn membrojn. Eblas aparteni al USK laŭ pli ol unu de ĉi tiuj tri apartenecformoj.

4.2 Ĉiuj fondomembroj estas ordaj membroj. Povas aliĝi kiel orda membro krome ĉiu slovaka aŭ hungara civitano, ĉiu alia, kiu havas daŭran loĝrajton en la Slovaka aŭ Hungara Respubliko, kaj ankaŭ ĉiu civitano de alia lando (eĉ ne apartenanta al la Eŭropa Unio) kun komunikadkapablo en la slovaka aŭ hungara lingvo, se li plenumas almenaŭ unu de la jenaj kvar kondiĉoj:

(a) Li apartenas al sektoro de AIS.
(b) Li havas aŭ havis studentan legitimilon de AIS aŭ enskribiĝis por studado ĉe LEUKAIS.
(c) Li finis ajnan universitatecan aŭ fakaltlernejan studon post la maturecekzameno kaj posedas bazajn konojn de ILo.
(d) Li estas lernejano en plej frue la 10a lerneja jaro kaj posedas tre bonan komunikadkapablon en ILo.

4.3 Subtena membro estas
(a) ĉiu membro de Eŭropa Klubo havanta slovakan aŭ hungaran ŝtatanecon aŭ daŭran loĝrajton en almenaŭ unu de ĉi tiuj respublikoj, se li ne rifuzas la membrecon,
(b) ĉiu civitano de lando de la Eŭropa Unio inkluzive la atendlandojn, kiu aliĝas kiel subtena membro pagante sian subtenan kotizon por almenaŭ la unuaj kvar jaroj de sia membreco, kaj
(c) ajna jure ekzistanta entrepreno, societo aŭ alia personpluropo; ĝin reprezentas vid-al-vide USK, precipe en la asembleo de la subtenaj membroj, nomumita reprezentanto.

4.4 Honoraj membroj estas
(a) aŭtomate la dumvivaj (t.e. sian kotizon unufoje por ĉiam antaŭpagintaj) ordaj aŭ subtenaj membroj de USK kaj
(b) personoj kun ajna ŝtataneco, kiujn la estraro de USK pro reliefigendaj meritoj por la societo aŭ senpere por ties celoj nomumis dumvivaj honoraj membroj.

Artikolo 5: *Organoj de la societo.*

5.1 La organoj de USK estas (a) la asembleo de la ordaj membroj, (b) la asembleo de la subtenaj membroj, (c) la estraro kaj (d) la revizoraro. Ĉiu honora membro rajtas ĉeesti ajnan oficialan kunsidon de USK-organo kaj esprimi siajn opiniojn, sed ne havas en sia kvalito de honora membro voĉdonrajton.

5.2 La asembleo de la ordaj membroj elektas 2, 4 aŭ 6 ordajn, subtenajn aŭ honorajn membrojn por 2 kalendaraj jaroj en la estraron, decidas pri la alteco de la membrokotizo, pri la spezo-kalkulo, la bilanco kaj la buĝeto, pri eventuala eksigo de orda membro kaj pri eventualaj statutŝanĝoj.

5.3 La asembleo de la subtenaj membroj elektas unu subtenan, ordan aŭ honoran membron en la estraron, decidas pri la uzado de la subtenaj kotizoj, pri la spezo-kalkulo kaj la bilanco, pri eventuala eksigo de subtena membro kaj pri eventualaj statutŝanĝoj. Ĝi esprimas sian aprobon aŭ klarigitan malaprobon de la buĝeto.

5.4 La estraro elektas por sia deĵortempo inter siaj 3, 5 aŭ 7 membroj la prezidanton kaj la trezoriston; la aliaj 1, 3 aŭ 5 estraranoj apogas labordisdivide la prezidanton, havante la funkcititolon „vicprezidanto". Reelektiĝo kiel estrarano, prezidanto aŭ trezoristo senrestrikte eblas.

5.5 La asembleoj de la ordaj kaj de la subtenaj membroj elektas po unu revizoro por 2 kalendaraj jaroj. Rea elekto senrestrikte eblas. La du revizoroj kontrolas la libro-tenadon, spezo-kalkulon kaj bilancon kaj eventuale proponas al la asembleoj de la ordaj resp. subtenaj membroj la senŝarĝigon de la estraro.

5.6 Por senŝarĝigo de la estraro necesas kaj sufiĉas, ke en ambaŭ asembleoj pli da membroj voĉdonas jese ol nee. Por statutŝanĝo necesas kaj sufiĉas, ke en ambaŭ asembleoj almenaŭ 2/3 de la voĉoj ĝin aprobas.

Artikolo 6: *Kotizoj kaj mastrumado*

6.1 La spezo-kalkulo, bilanco kaj buĝeto okazas en Eŭroj. Laŭbezone okazas transkalkulo en Slovakajn Kronojn aŭ en Hungarajn Forintojn.

6.2 Se la asembleo de la ordaj membroj ne decidas alian kotizaltecon por la sekva jaro ĝi estas 6,5 Eŭroj kalendarjare por ĉiu orda membro.

6.3 La kotizo de subtena membro estas la 5-oblo de la kotizo de orda membro, se la subtena membro ne mem ofertas la regulan pagadon de pli alta jarkotizo.

6.4 Honoraj membroj ne pagas en tiu ĉi kvalito kotizon.

6.5 Per antaŭpago de 25 jarkotizoj orda aŭ subtena membro akiras la dumvivan membrecon. Por akiri la dumvivan membrecon en aĝo pli alta ol 60 jaroj sufiĉas antaŭpagi po unu jarkotizon malpli por ĉiu vivjaro pli alta ol 60, sed minimume 10 jarkotizojn. Lernejanoj, studentoj, senlaboruloj kaj pensiuloj povas antaŭpagi la dumvivan kotizon en 4 tranĉoj: 40%n tuj, po 20%n en la sekvantaj 3 jaroj.

Artikolo 7: *Ekfunkciigaj preskriboj. Malfondo.*

7.1 La fondo-estraro kaj la unuaj revizoroj elektiĝas por la kalendaraj jaroj 2004 kaj 2005.

7.2 USK malfondiĝas aŭtomate, se la nombro de ordaj membroj fariĝas malpli ol 3 aŭ se la nombro de la ordaj kaj subtenaj membroj kune malsuperas 7. Alikaze necesas minimume 3/4 de la voĉoj kaj en la asembleo de la ordaj membroj kaj en la asembleo de la subtenaj membroj por malfondi la societon.

7.3 En la kazo de malfondo la kapitalo kaj havaĵoj de USK transiru al Eŭropa Klubo, laŭeble kun la celo de plua apogo de LEUKAIS.

Komarno, 2004-09-30 La iniciatgrupo.

Offizielle Bekanntmachung

Oficialaj Sciigoj de AIS

Akademio Internacia de la Sciencoj San Marino

Fondita en la Respubliko de San Marino
Prezidanta Skretariejo: Kleinenberger Weg 16 B, D-33100 Paderborn,
tel.: (0049-/0-)5251-64200, fakso: (0049-/0-)5251-163533, reto: vera.barandovska@zitmail.upb.de
Konto: 2051-305 Postbank Hannover (BLZ: 350 100 30)
Redakcia respondeco: OProf. Dr.habil.R.Fössmeier Finredaktita: 2004-09-30

Protokolo de la 53a senatkunsido (la 47a post la oficialigo de AIS fare de la Konsilio de la XII, la 55a post la fakta eklaboro) okazinta en Komárno dum SUS 27. Kunsidtempoj:
- Sabato, 2004-08-28, 10: 15–11:00
- ĵaŭdo, 2004-09-02, 20:00–21:00
- Sabato, 2004-09-04, 13:00–13:30

1. Formalaĵoj.

Ĉeestas senatanoj Fössmeier, Frank kaj Quednau, krome OProf. Eva Poláková kaj OProf. Helmut Angstl kiel vicsenatanoj. La Senato estas kvoruma kaj decidas la tagordon evidentiĝantan el tiu ĉi protokolo. La protokolon skribu sekretario Fössmeier.

Ek de la dua kunsido vicsenatano OProf. Pennacchietti transprenas la voĉon de Angstl.

2, Raporto pri la preparoj de SUS 27 kaj la inaŭguro de LEUKAIS

La senato unuanime decidas, ke la salonoj en la nova akademidomaro en Komárno, strato Župná/Megye 1, estu inaŭguritaj je jenaj nomoj:

Sekcio 1:	Hermann Schmidt
Sekcio 2:	Jan Amos Komenský
Sekcio 3:	Ευκλειδης (Eŭklido) – M. Fréchet – G. Peano
Sekcio 4:	René Descartes
Sekcio 5:	Galileo Galilei
Sekcio 6:	Αριστοτελης (Aristotelo) – Gandhi
Arta Sektoro:	Hermann Hesse
Scienc-aplika Sektoro:	J. Watt – E. Wüster – K. Zuse
LEUKAIS, fak. 2:	Ivo Lapenna
LEUKAIS, fak. 3:	Лейзер Заменгофъ (Lejzer/Lazaro Zamenhof)

Egale uzeblas formoj latin-literigitaj aŭ esperantigitaj laŭ PIV.

3. Ekzamenofico

Dum SUS 27 la ekzamenofico havu jenajn nekonstantajn membrojn (parenteze la konstantaj membroj):

Direktoro: (OProf. Quednau); Vicdirektoro: (OProf. Poláková)		
Sekcio 1:	OProf. Frank	(OProf. Fössmeier)
Sekcio 2:	PDoc. Barandovská-Frank	(OProf. Korĵnevskaja)
Sekcio 3:	– estas nek kandidatoj nek docentoj –	(OProf. Minnaja)
Sekcio 4:	ADoc. Macko	(OProf. Angstl)
Sekcio 5:	EProf. Lewanderska-Quednau	(OProf. Maitzen)
Sekcio 6:	EProf. Leonov	(OProf. Lobin)

4. Procesoj

a) Eksa Senata Sekretario: La postulitaj dokumento ankoraŭ ne estis transdonitaj al la ekzamenofico; ankaŭ la presilo apartenanta al AIS ne estis transdonita. Prezidanto Frank do komisios notarion Rost ekigi proceson kontraŭ la eksa senata sekretario Joanna Lewoc. Reprezentanto flanke de AIS estos OProf. Lobin.

b) ASci Piotrowski: Kiel decidite dum la antaŭa senatkunsido, prezidanto Frank komisios notarion Rost ekprocesi. AIS-on reprezentos la trezoristo, OProf. Wickström.

5. Proponoj al la Ĝenerala Asembleo

a) Ĉar la komisionoj pri regular-aktualigo, starigitaj dum SUS 26, montriĝis tro grandaj por efika diskuto, la ĜA starigu malpli grandajn, al kiuj apartenu la sekvaj AIS-anoj kaj ĉu, kiu dum la ĜA anoncas sian intereson:

Ekzamenregularo, instruadregularo: Quednau, Poláková, Fössmeier, Frank, Lobin.

Honorregularo: Frank, Fössmeier, Maitzen.

Kotizregularo: Wickström, Lobin, Poláková.

Alvokoregularo, kunsidregularo: Fössmeier, Quednau.

Nova regularo pri akademia strukturo: Frank.

La unue nomitaj estu la prezidantoj de la komisionoj. La ŝanĝoj de la instruregularo klarigu, ke la studad-daŭroj en alineo 3.4 estas normalaj studad-daŭroj, kiuj ne nepre preskribas la pason de difinita tempo.

b) SUS 28 okazu en la semajno de la 21a ĝis la 28a de aŭgusto 2005, laŭ invito de EProf. Leonov en Karlovo (BG); se tio montriĝos neebla, ĝi okazu samperiode en Komárno (SK).

c) La ĜA aprobu la rezolucion favoran al la internacia lingvo Esperanto, faritan de la konferenco de la kulturministroj el la novaj EU-landoj en aprilo/majo en Lublin (PL).

6. AIS-*libro*

Ĝar la kompleta AIS-libro kun la necesaj tradukoj ne estas preta, provizore aperu nova ISD-libro, kiun publikigu, kiel ofertite, Universitato Justo aŭ Moskva Ŝtata Industria Universitato (MGIU).

7. *TTT-ejo de AIS*

Ek de 2005 AIS havu privatan TTT-ejon, por kiu estu enbuĝetigitaj jare 200 euroj.

8. *Alvokoj*

La senato unuanime alvokas ADoc. Konnerth kiel EProf. respondecan pri la fakultat-departemento en Sibiu-Hermannstadt, en kiu AIS enkorpiĝas.

9. Acta *Sanmarinensia*

La senato proponas al la scienc-ofico, ke ankoraŭ en 2004 aperu nova volumo de Acta Sanmarinensia, kiun eldonu LEUKAIS.

Komárno, 2004-09-04
H. Frank, prezidanto
R. Fössmeier, protokolofico

Protokolo de la Asembleo de la Subtena Sektoro, okazinta en Komárno dum SUS 27 dimanĉon, 2004-08-29, 16:15 – 16:45 h, en salono Eŭkleides-Peano-Fréchet de la Akademidomo Pancer.

TOP 1. *Formalaĵoj*

Bontempa invito okazis per la SUS-programo. Gvidos la prezidanto. Laborlingvo estu nur ILo.

TOP 2: *Raportoj. AKU-valoro. Senŝarĝigoj.*

La prezidanto klarigis, ke ĉiuj akademidomoj (Neergaard, Pancer, Popovic, Szerdahelyi, Tyblewski kaj Schulz) povis esti aĉetataj per kredito de dumviva subtena membro kaj renovigitaj per subvencio de AIS, kiu havos 25jaran uzadrajton. Pro foresto de trezoristo kaj revizoro la asembleo unuanime decidis, ke la AKU-valoro ankaŭ en 2005 restu senŝanĝita (65 eŭroj), kaj delegis la aprobon de spezkalkulo, bilanco kaj buĝeto same kiel la senŝarĝigon al la 32a Ĝenerala Asembleo.

TOP 3: *Decidoj pri proponoj*

Same kiel la Arta Sektoro ricevis en la akademidomo Schulz la Salonon Hesse kaj la Sciencaplika (Teknika) Sektoro en la akademidomo Szerdahelyi la Salonon Watt-Wüster-Zuse ankaŭ SubS deziras ricevi propran salonon en unu el la akademidomoj. S-COM Kelemantia, SAIS kaj Aka-demidomaro GmbH povos kunuzi la salonon. Escepte vivanto povus fariĝi ĝia nomdonanto, prefere la mondononto aŭ monhavigonto por la senpere apude planita 5-etaĝa akademidomo.

TOP 4: *Aliaĵoj.*

Nenio kroma estis pritraktita.

Komárno, 2004-09-29. Protokolis: H.Frank

Protokolo de la 32a Ĝenerala Asembleo de AIS okazinta en Komárno dum SUS 27 je dimanĉo, 2004-09-05, 10:00 – 12:30.

1. *Formalaĵoj.*

Ĉeestas naŭ efektivaj membroj kaj komence ses pliaj ISKanoj, kiuj havas ĉeestrajton. Ĉar estis laŭ regulare invitite al la ĜA, neniu pridubas la kvorumecon. Protokolas laŭ unuanima decido la direktoro de la protokolofico, OProf. Fössmeier.

La tagordo el la invito estas unuanime akceptita. Ne alvenis proponoj antaŭ la asembleo. La Senato proponas trakti jenajn temojn:

- Tempo kaj loko de SUS 28
- Subteno de la rezolucio de Lublin de la nov-EU-landaj rektoroj
- Eldono de ISD-libro
- Aktualigo de la regularoj

OProf. Frank proponas, ke la sukcesa plenumo de interlingvistika studo ĉe Universitato Adam Mickiewicz (UAM) en Poznań (PL) estu ĉe AIS adapte adoptebla kiel bakalaŭreco.

2. *Ĝenerala raporto de la Senato*

Ĉar la ĜA en Berlino en februaro konstatis la kondiĉojn plenumitaj, SUS 27 povis okazi en Komárno. Komence de SUS 27 estis inaŭguritaj la akademidomaro de LEUKAIS, en kiu okazis la sesio. Por tio la domaro estis renovigita per investo de AIS.

Sub la gvido de AProf. Stępniewski reaktiviĝis la Pola AIS-filio.

Ankoraŭ ne eblis ĝisfine ellabori la aktualigon de la regularoj.

La senato komisiis la prezidanton, zorgi pri tribunala decido pri la diferencoj kun Siegfried Piotrowski hon. prof. kaj Mag. Joanna Lewoc.

3. *Financa raporto*

Por la financofico vicdirektoro OProf. Poláková prezentas bilancon kaj spezkalkulon por 2003 kun la postulita divido inter la Scienca kaj la Subtena Sektoroj. Ankoraŭ mankas revizora raporto.

Ĉar la ĜA ne vidas enhavajn problemojn en bilanco kaj spezkalkulo, ĝi unuanime delegas sian rajton pri senŝarĝigo al unuanima decido de la revizoraro. Se tia unuanima senŝarĝigo ne okazos, la decidon faros la sekva ĜA.

La ĜA unuanime akceptas la prezentitan buĝeton por 2004. Por 2005 estas planata buĝeto kun la sama amplekso.

La ĜA unuanime decidas, ke kadre de siaj sciencaj aktivadoj AIS proksimume egale subtenu siajn klerigejojn en Sibiu (RO) kaj Komárno (SK).

OProf. Lobin proponas senŝarĝigon de la Senato kun la escepto de la delegita senŝarĝigo de la trezoristo. La ĜA akceptas la proponon kun unu sindeteno.

4. *Proponoj alvenintaj almenaŭ 24 horojn antaŭ la ĜA*

Ne estas.

5. *Proponoj prezentitaj dum tagordero 1*

a) SUS 28 okazu de 2005-08-21 al 2005-08-28 en Karlovo, se partoprenos almenaŭ kvin senatanoj kaj vicsenatanoj. Se tio ne eblos, ĝi okazu en Komárno. Akceptita kun tri sindetenoj.

b) La ĜA aprobu la rezolucion favoran al la internacia lingvo Esperanto, faritan de la konferenco de la rektoroj el la novaj EU-landoj en aprilo/majo en Lublin (PL). Unuanime akceptita.

c) Ĉar la materialo por kompleta plurlingva AIS-libro ne estas preta, estu eldonita nun nur nova ISD-libro por 2004-2005. Unuanime akceptita.

d) Pri la aktualigo de la regularoj laboru komisionoj; iliaj unuanimaj decidoj validu, kaj nur pri eroj ne unuanime apogitaj decidu la sekva ĜA. La komisionoj konsistu el jenaj AIS-anoj (komisionestroj substrekitaj):

Ekzamenregularo, instruadregularo: Quednau, Fössmeier, Frank, Lobin, Poláková.
Honorregularo: Frank, Fössmeier, Maitzen.
Kotizregularo: Wickström, Frank, Lobin, Poláková.
Alvokoregularo: Fössmeier, Frank, Quednau.
Kunsidregularo: Fössmeier, Frank, Minnaja, Quednau.
Nova regularo pri akademia strukturo: Frank, Minnaja, Quednau.
La komisiono pri la instruadregularo difinu ankaŭ regulojn por la internacia maturecekzameno.
Unuanime akceptita.

e) Sukcesa plenumo de trijara interlingvistika studo ĉe Universitato Adam Mickiewicz (UAM) en Poznań estu, kvankam ĝi ne akirigas akademian gradon, ĉe AIS adapte adoptebla kiel bakalaŭreco. Unuanime akceptita.

6. *Elektoj*

La ĜA unuanime decidas, ke la nord-orient-eŭropa AIS-filio estu gvidata de Prof[T] Ŝilo, Borzikov prof. kaj ASci. Tuhvatullina. Same unuanime ĝi petas AProf. Feldman González, AProf. Richmond kaj ADoc. Brewer prof., starigi AIS-strukturon en Norda Ameriko.

7. *Diversaĵoj.*

Nenio decidenda.

Komárno, 2004-09-05
H. Frank, prezidanto
R. Fössmeier, protokolofico

Raportoj el la kunsidoj de la sekcioj de la Scienca Sektoro de AIS dum SUS 27 je 2004-08-31, 20:00 – 21:00.

Sekcio 1 (salono Schmidt).

Post sukcesa adopto de siaj gradoj (kiu intertempe okazis) Dr. Ljubiša Preradović iĝu ADoc. kaj Mag. Viliam Búri ĝu ASci. en sekcio 1.

Se SUS 28 okazos en Karlovo, OProf. Dr. habil. Poláková prezentos kurson pri propedeŭtiko.

Se ADoc. Dr. Vojaček prezentos LEONARDO-projekton, en kiu studentoj lernu ILon por profiti de AIS-kursoj, la instrutekaj kursoj de sekcio 1 estu por tio je dispono.

Sekcio 2 (salono Komenský).

S-roj Davide Astori (univ. Parma) kaj Federico Gobbo (univ. Varese Insubria) estu ASci. en sekcio 2. Ili estu invititaj partopreni en SUS 28.

ASci. Gerrit Bervelling estu invitita kontribui al kurso pri traduk-arto aŭ religiscienco dum SUS 28 kaj per tio prepariĝi al ADoc-iĝo.

ADoc. Michel Duc Goninaz estu invitata paroli pri la lasta eldono de PIV kaj ĝenerale pri leksikologio.

Sekcio 3.
Ĉar neniu sekciano partoprenis en SUS 27, ne okazis kunsido.

Sekcio 4 (salono Descartes).
Ne estis decidoj pri alvokoj aŭ rango-altigoj aŭ aliaj decidoj pri la tempo post SUS 27.

Sekcio 5 (salono Galilei).
Steven Brewer prof. dr. estis alvokita kiel ADoc. pri bioekologio.
La estraro de la sekcio estis kompletigita jene:

- Dekano: OProf. Hans Michael Maitzen dr.
- Vicdekano: OProf. Hans Dietrich Quednau dr.
- Fakaro 5.1: Estro AProf. Witold Stępniewski, vicestro ADoc. Eva Bojaĝieva.
- Fakaro 5.2: Estro OProf. Amri Wandel, vicestro OProf. Maitzen
- Fakaro 5.3: Estro OProf. Claŭde Roux, vicestro ADoc. Steve Brewer prof.
- Medicina departemento en 5.3: Estro OProf. Rüdiger Sachs, vicestro EProf. Alicja Lewanderska.

Sekcio 6 (salono Aristotelo/Gandhi).
Ne okazis alvokoj aŭ rango-altigoj. Por SUS 28 la profesoroj Leonov, Kauffmann, Stępniewski kaj Lewanderska-Quednau proponos kursojn respektive pri turisma ekologio, medicino, ekologio kaj naturkuracado.

Resumis R. Fössmeier, senata sekretario.

REGISTRO

de la eksterlandaj kaj polaj apartenantoj al la Internacia Sciencista Kolegio (ISK) de la Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino, kies sube enlistigitaj internaciaj sciencistaj gradoj kaj titoloj surbaze de sukcesa kompletigo de studoj kaj fina ekzameno ĉe la Akademia Internacia de la Sciencoj estas en la latina lingvo agnoskataj en Bjalistoka Teknika Universitato konforme al la interkonsento de 1989-12-01 subskribita kun aprobo de la ministro pri nacia klerigado de 1989-11-17 kaj en la aliaj polaj universitatecaj klerigejoj, kiuj deklaris aliĝon al la sama interkonsento.

REJESTR

Cudzoziemców i obywateli polskich należących do Międzynarodowego Kolegium Naukowego Międzynarodowej Akademii Nauk San Marino, których niżej wymienione stopnie i tytuly naukowe na podstawie ukończonych studiów i egzaminu końcowego złożonego na Międzynarodowej Akademii Nauk, są uznawane w języku łacińskim w Politechnice Białostockiej na podstawie porozumienia o współpracy z dnia 1989-12-01 podpisanego za zgodą Ministra Edukacji Narodowej z dnia 1989-11-17 i na innych polskich uczelniach, które zadeklarowały przystąpienie do tego porozumienia.

Loko de agnosko: **Lublin (PL)**

Viciga numero / dokumenta n-ro		Dato de agnosko	NOMO (enalfabetiga) kaj kromnomoj	Grado de antaŭa studadkompletigo	Akirita en (ĉe AIS)	Donita latina titolo (mallongigo)
1	1704 B 008	2004-09-27	Māra TIMERMANE	studadmatureco	LV	Bac. sc. morph.
2	1704 B 009	2004-09-27	Aurelija MAŠALAITĖ	studadmatureco	LT	Bac. sc. morph.
3	1704 B 010	2004-09-27	Aleksandra Maria NOWOK	studadmatureco	PL	Bac. sc. morph.
4	1704 B 011	2004-09-27	Dawid SZMATUŁA	studadmatureco	PL	Bac. sc. morph.
5	1704 B 012	2004-09-27	Eva ABERSONE	studadmatureco	LV	Bac. sc. morph.
6	1704 B 013	2004-09-27	Elton ZAIMI	studadmatureco	AL	Bac. sc. morph.

Ekzempleron de tiu ĉi listo estos ekde hodiaŭ konservata en la sekretariejo de la Bjalistoka Teknika Universitato.

Od dnia dzisiejszego egzemplarz niniejszego wykazu przechowywany jest w sekretariacie Politechniki Białostockiej.

Lublin, 2004-09-29

(OProf. Dr. habil. Helmar FRANK)
prezidanto de AIS

(OProf. Hans-Dietrich QUEDNAU dr. habil.)
ekzamenofico de AIS

AKADEMIO INTERNACIA DE LA SCIENCOJ · AIS RSM

REGISTRO

de la eksterlandaj kaj slovakiaj apartenantoj al la Internacia Sciencista Kolegio (ISK) de la Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino, kies sube enlistigitaj sciencistaj gradoj kaj titoloj estas en la latina kaj la internacia lingvoj agnoskataj kaj uzeblaj en la Slovakia Respubliko kiel egalvaloraj al la sciencistaj gradoj samŝtupaj donitaj de slovakiaj universitatoj. La sciencistaj gradoj kaj titoloj estas akiritaj surbaze de sukcesaj kompletigo de studoj kaj fina ekzameno (aŭ *honoris causa*) ĉe AIS konforme al la artikoloh 19-20 de la sanmarina kadra leĝo pri universitatnivela klerigado de 1985-10-31, al la dekreto 431/86 de 1986-07-14 de la Dicastero Pubblica Istruzione, Cultura e Giustizia, al la studad- kaj ekzamenregularo de AIS kaj al la artikoloj 2.3 kaj 3.4/7 de la interkonsento (kongrua kun la leĝoj validaj en la Slovakia Respubliko) inter AIS kaj la Pedagogia Altlernejo en Nitra de 1994-02-16.

REGISTER

der ausländischen und slowakischen Angehörigen des Internacia Sciencista Kolegio (ISK) der Internationalen Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino, deren nachfolgende eingetragene akademische Grade und Titel in der Slowakischen Republik in lateinischer und internationaler Form anerkannt und führbar und den von slowakischen Hochschulen erteilten gleichwertig sind. Der Erwerb dieser wissenschaftlichen Grade und Titel erfolgte aufgrund des erfolgreichen Abschlusses von Studien und der Schlussprüfung (oder „honoris causa") bei der AIS gemäß den Artikeln 19-20 des Sanmarinesischen Universitätsrahmengesetzes von 1985-10-31, dem Erlass 431/86 von 1986-07-14 des Dicastero Pubblica Istruzione, Cultura e Giustizia , der Studien- und Prüfungsordnung der AIS und den Artikeln 2.3 und 3.4/7 des (mit den in der Slowakischen Republik geltenden Gesetzen in Einklang stehenden) Abkommens zwischen der AIS und der Pädagogischen Hochschule in Nitra von 1994-02-16.

REGISTER

zahraničných a slovenských príslušníkov medzinárodného vedeckého kolégia (ISK) Medzinarodnej akademie vied (AIS) San Marino, ktorých tu uvedené akademické hodnosti a tituly sú v Slovenskej republike uznávané a uvádzané v latinskej a medzinárodnej forme a sú rovnocenné vedeckým hodnostiam rovnakej úrovne priznávané slovenskými vysokými školami. Získanie týchto vedeckých hodností a titulov je možné na základe úspešného ukončenia štúdia a záverečnej skúšky (príp. „honoris causa") u AIS podľa článku 19-20 zákonov univerzít San Marino 1985-10-31. časť 431/86 zo dňa 1986-05-15 dicastero pubblica istruzione, cultura e giustizia, študijného a skúšobného poriadku AIS a článkov 2.3 a 3.4/7 (ktoré sú v súlade s platnými zákonmi Slovenskej republiky) zmluvy medzi AIS a Vysokou školou pedagogickou v Nitre zo dňa 1994-02-16.

Loko de agnosko: **Komárno (SK)**

Viciga numero / dokumenta n-ro		Dato de agnosko	NOMO (enalfabetiga) kaj kromnomoj	Grado de antaŭa studadkompletigo	Akirita en (ĉe AIS)	Donita latina titolo (mallongigo)
1	1704 B 001	2004-09-03	Jitka SKALICKÁ	UAM Poznań	PL	Bac. sc. hum.
2	1704 B 002	2004-09-04	Karolina TROJNAR	studadmatureco	PL	Bac. sc. morph.
3	1704 B 003	2004-09-04	Aleksandra BOJANOWSKA	studadmatureco	PL	Bac. sc. morph.
4	1704 B 004	2004-09-04	Willfred HARTIG	Vorprüfung in Philosophie und Pädagogik	DE	Bac. sc. phil.
5	1704 B 005	2004-09-04	Agnieszka MATUSZEK	studadmatureco	PL	Bac. sc. morph.
6	1704 B 006	2004-09-04	Kinga Joanna MATUSIAK	studadmatureco	PL	Bac. sc. morph.
7	1704 B 007	2004-09-04	Barbara LIBERSKA	studadmatureco	PL	Bac. sc. morph.
8	1704 M 001	2004-09-03	Viliam BÚR	magister	SK	Mag. sc. cyb.
9	1704 M 002	2004-09-03	Paulina Ewa BARSKA	Bac. sc. morph.	PL/AIS	Mag. sc. morph.
10	1704 M 003	2004-09-03	Joanna DMOWSKA	Bac. sc. morph.	PL/AIS	Mag. sc. morph.
11	1704 M 004	2004-09-03	Tatiana Ewa ZIENTARA	Bac. sc. morph.	PL/AIS	Mag. sc. morph.
12	1704 M 005	2004-09-03	Marzena Maria MURAWSKA	Bac. sc. morph.	PL/AIS	Mag. sc. morph.
13	1704 M 006	2004-09-03	Beata Kamila BRAUER	Bac. sc. morph.	PL/AIS	Mag. sc. morph.
14	1704 M 007	2004-09-03	Joanna SIERACKA	Bac. sc. morph.	PL/AIS	Mag. sc. morph.
15	1704 M 008	2004-09-03	Ewelina HARMACIŃSKA	Bac. sc. morph.	PL/AIS	Mag. sc. morph.
16	1704 M 009	2004-09-03	Sebastian HOFFMANN	Dipl.-Wirtsch.-Ing.	DE	Mag. sc. hum.
17	1704 M 010	2004-09-04	Anna OZIĘBŁOWSKA	Bac. sc. morph.	PL/AIS	Mag. sc. morph.
18	1704 D 001	2004-09-03	Josef VOJÁČEK	Philosophiae Doctor	SK	Dr. sc. cyb.
19	1704 D 002	2004-09-03	Ljubiša PRERADOVIĆ	Dr. Ing.	BA	Dr. sc. cyb.

Ekzempleron de tiu ĉi listo konservos ekde hodiaŭ la Pedagogia Altlernejo en Nitra reprezentante la slovakian instituciaron pri universitatnivela studado.

Ein Exemplar dieser Auflistung vewahrt ab heute die Pädagogische Hochschule in Nitra, die hierbei die Hochschulbildungsinstitutionen der Slowakischen Republik repräsentiert.

Jeden exemplár tohto zoznamu si od dnešného dátumu ponechá Vysoka škola pedagogická v Nitre ako reprezentant vysokoškolných vzdelávacích inštitucií Slovenskej republiky.

Komárno, 2004-09-05

(OProf. Dr. habil. Helmar FRANK)
prezidanto de AIS

(OProf. Dr. habil. Eva POLÁKOVÁ)
ekzamenofico de AIS

Richtlinien für die Kompuskriptabfassung

Außer deutschsprachigen Texten erscheinen ab 2001 auch Artikel in allen vier anderen Arbeitssprachen der Internationalen Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino, also in Internacia Lingvo (ILo), Englisch, Französisch und Italienisch. Bevorzugt werden zweisprachige Beiträge – in ILo und einer der genannten Nationalsprachen - von maximal 14 Druckseiten (ca. 42.000 Anschlägen) Länge. Einsprachige Artikel erscheinen in Deutsch, ILo oder Englisch bis zu einem Umfang von 10 Druckseiten (ca. 30.000 Anschlägen). In Ausnahmefällen können bei Bezahlung einer Mehrseitengebühr auch längere (einsprachige oder zweisprachige) Texte veröffentlicht werden.

Das verwendete Schrifttum ist, nach Autorennamen alphabetisch geordnet, in einem Schrifttumsverzeichnis am Schluss des Beitrags zusammenzustellen – verschiedene Werke desselben Autors chronologisch geordnet, bei Arbeiten aus demselben Jahr nach Zufügung von „a“, „b“, usf. Die Vornamen der Autoren sind mindestens abgekürzt zu nennen. Bei selbständigen Veröffentlichungen sind anschließend nacheinander Titel (evt. mit zugefügter Übersetzung, falls er nicht in einer der Sprachen dieser Zeitschrift steht), Erscheinungsort und Erscheinungsjahr, womöglich auch Verlag, anzugeben. Zeitschriftenartikel werden - nach dem Titel - vermerkt durch Name der Zeitschrift, Band, Seiten und Jahr. – Im Text selbst soll grundsätzlich durch Nennung des Autorennamens und des Erscheinungsjahrs (evt. mit dem, Zusatz „a“ etc.) zitiert werden. – **Bevorzugt werden Beiträge, die auf früher in dieser Zeitschrift erschienene Beiträge anderer Autoren Bezug nehmen.**

Graphiken (die möglichst als Druckvorlagen beizufügen sind) und auch Tabellen sind als „Bild 1“ usf. zu nummerieren und nur so im Text zu erwähnen. Formeln sind zu nummerieren.

Den Schluss des Beitrags bilden die Anschrift des Verfassers und ein Knapptext (500 – 1.500 Anschläge einschließlich Titelübersetzung). Dieser ist in mindestens einer der Sprachen Deutsch, Englisch und ILo, die nicht für den Haupttext verwendet wurde, abzufassen.

Die Beiträge werden in unmittelbar rezensierbarer Form sowie auf Diskette erbeten. Artikel, die erst nach erheblicher formaler, sprachlicher oder inhaltlicher Überarbeitung veröffentlichungsreif wären, werden in der Regel ohne Auflistung aller Mängel zurückgewiesen.

Direktivoj por la pretigo de kompuskriptoj

Krom germanlingvaj tekstoj aperos ekde 2001 ankaŭ arikoloj en ĉiuj kvar aliaj laborlingvoj de la Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino, do en Internacia Lingvo (ILo), la Angla, la Franca kaj la Itala. Estas preferataj dulingvaj kontribuaĵoj – en ILo kaj en unu el la menciitaj naciaj lingvoj – maksimume 14 prespaĝojn (ĉ. 42.000 tajpsignojn) longaj. Unulingvaj artikoloj aperadas en la Germana, en ILo aŭen la Angla en amplekso ĝis 10 prespaĝoj (ĉ. 30.000 tajpsignoj). En esceptaj kazoj eblas publikigi ankaŭ pli longajn tekstojn (unulingvajn aŭ dulingvajn) post pago de ekscespaĝa kotizo.

La uzita literaturo estu surlistigita je la fino de la teksto laŭ aŭtornomoj ordigita alfabete; plurajn publikaĵojn de la sama aŭtoro bv. surlistigi en kronologia ordo; en kazo de samjareco aldonu „a“, „b“, ktp. La nompartoj ne ĉefaj estu almenaŭ mallongigite aldonitaj. De monografioj estu – poste – indikitaj laŭvice la titolo (evt. kun traduko, se ĝi ne estas en unu el la lingvoj de ĉi tiu revuo) , la loko kaj la jaro de la apero kaj laŭeble la eldonejo. Artikoloj en revuoj ktp. estu registritaj post la titolo per la nomo de la revuo, volumo, paĝoj kaj jaro. - En la teksto mem bv. citi pere de la aŭtornomo kaj la aperjaro (evt. aldoninte „a“ ktp.). - **Preferataj estas kontribuaĵoj, kiuj referencas al kontribuaĵoj de aliaj aŭtoroj aperintaj pli frue en ĉi tiu revuo.**

Grafikaĵojn (kiuj estas havigendaj laŭeble kiel presoriginaloj) kaj ankaŭ tabelojn bv. numeri per „bildo 1“ ktp. kaj mencii en la teksto nur tiel. Formuloj estas numerendaj.

La finon de la kontribuaĵo konstituas la adreso de la aŭtoro kaj resumo (500 – 1.5000 tajpsignoj inkluzive tradukon de la titolo). Ĉi tiu estas vortigenda en minimume unu el la lingvoj Germana, Angla kaj ILo, kiu ne estas uzata por la ĉefteksto.

La kontribuaĵoj estas petataj en senpere recenzebla formo kaj krome sur diskedo. Se artikolo estus publicinda maljam post ampleksa prilaborado formala, lingva aŭ enhava, ĝi estos normale rifuzata sen surlistigo de ĉiuj mankoj.

Regulations concerning the preparation of compuscripts

In addition to texts in German will appear from 2001 onwards also articles in each four other working languages of the International Academy of Sciences (AIS) San Marino, namely in Internacia Lingvo (ILo), English, French and Italian. Articles in two languages – in ILo and one of the mentioned national languages – with a length of not more than 14 printed pages (about 42.000 type-strokes) will be preferred Monolingual articles appear in German, ILo or English with not more than 10 printed pages (about 30.000 type-strokes). Exceptionally also longer texts (in one or two languages) will be published, if a page charge has been paid.

Literature quoted should be listed at the end of the article in alphabetical order of authors' names. Various works by the same author should appear in chronological order of publication. Several items appearing in the same year should be differentiated by the addition of the letters "a", "b", etc. Given names of authors (abbreviated if necessary) should be indicated. Monographs should be named along with place and year of publication and publisher, if known. If articles appearing in journals are quoted, the name, volume, year and page-number should be indicated. Titles in languages other than those of this journal should be accompanied by a translation into one of these if possible. – Quotations within articles must name the author and the year of publication (with an additional letter of the alphabet if necessary). – **Preferred will be texts, which refer to articles of other authors earlier published in this journal.**

Graphics (fit for printing) and also tables should be numbered "figure 1", "figure 2", etc. and should be referred to as such in the text. Mathematical formulae should be numbered.

The end of the text should form the author's address and a resumee (500 – 1.5000 type-strokes including translation of the title) in at least one of the languages German, ILo and English, which is not used for the main text.

The articles are requested in a form which can immediately be submitted for review, and in digital form, too. If an article would be ready for publication only after much revising work of form, language or content, it will be in normal case refused without listing of all deficiencies.